

建設の機械化

1974

1

日本建設機械化協会



タローラ式
アスファルトフィニッシャ HA36C
一住友重機械建機販売株式会社

堀削工事省力化のエース

電動油圧式

POWER GRAB

静かな機械ですのであまり目立ちませんが、既に各工事現場で100台以上のPOWER GRABが活動しております。誰でも操作でき確実に堀削できる点が好評をえております。

- 製造品目**
1. 土砂掘り用POWER GRAB (標準型0.3～4 m³)
 2. 堀削用POWER GRAB (標準型0.2～2 m³)
 3. 硬土盤堀削用POWER GRAB (N値30迄可能)
 4. 水中堀削用POWER GRAB (最大40m³迄)
 5. 水中沈澱物用POWER GRAB
 6. タイヤ付門型クレーンGRAB LIFTER

御問合せは下記へ

総代理店

日商岩井建設機械販売株式会社

製造元

省力機械株式会社

東京都港区芝4の7の1 西山ビル 電話(455)0901代 東京都中央区新富1の1の5 新中央ビル 電話(552)7781代(552)0717

大規模な採掘作業に

CD-8

マイティドリル

国産初の高性能大型せん孔機

- ・口径 80mmφ～125mmφ
- ・せん孔長 30m
- ・ロード 6m
- 総重量 7,500kg
- 空気消費量 23m³/min

新発売

CD-7 クローラドリル

安全性、機動性、使い易さが更に充実しました

総重量 4,500kg 空気消費量 15m³/min

他にCD-1、CD-2、CD-3、CD-5、CD-6と各種揃えております。



東京流機製造株式会社

本社・工場 東京都大田区南六郷1-10-14(〒144)

TEL (03) 738-5195 (代)

営業所 大阪・福岡・仙台・広島・札幌



CD-8

目次

□巻頭言 変動期は平常期	最上武雄	1
相模川流域下水道左岸幹線の機械掘削計画	渡森拓	2
東北新幹線岡トンネルの施工概要	佐野茂雄 金亮郎	6
石勝線建設の工事現況	岩田伸雄	11
大清水トンネルの工事現況	宮崎弘	18

グラビヤ——本格化した上越新幹線工事

T. B. M による休山配水トンネルの施工実績	戸田義郎 住吉伸一 諸本洋一	25
新しい輸送システムの実施例	古泉栄一	32
ケミカル・インジェクション工法について	川上高弘 中村正邦	37
□随想		
ギリシャとローマ	中沢式仁	42
エネルギー危機を想う	竹野正二	45
これからの住宅と住宅都市	井上十三男	48
今日もまた「道路さん」は行く	藤原武	52
海底と鉄道	持田豊	54
ラテンアメリカとヨーロッパ(4)	加藤三重次	57

ISO/TC 127 東京会議報告

ISO/TC 127 東京会議について	東京会議実行委員会	64
ISO/TC 127/SC 2 会議報告	ISO 部会 第2委員会	68

□建設機械化講座 第125回

現場フォアマンのための土木と施工法

XVII. 建設機械概説

12. エンジン(その1)	東孝行	81
---------------	-----	----

□建設機械化研究所抄報 <No. 100>

296. インガーソルランド SP-54 形振動ローラ性能試験		85
297. サカイ TS 350 形タイヤローラ性能試験		86
298. 三菱 LG 3 形モータグレーダ性能試験		87

□文献調査

新しく開発されたアスファルトフィニッシャー	広報部会 文献調査委員会	90
ニューズ	(編集部)	91
行事一覽		92
編集後記	(中野・桜沢・土居)	94

◀表紙写真説明▶

クローラ式アスファルト

フィニッシャー HA 38 C

住友重機械建機販売株式会社

本機は最近ますます活発化している造成地や山間道などの傾斜地舗装、軟弱地舗装に特に効果を発揮するよう開発されたもので、安定性のすぐれた大形クローラ、余裕を生むエンジン、合材送り量調整の容易な2条式コンベヤ、運転の楽なワンマンコントロール方式など、経験と実績を生かしたすぐれた機構となっている。

なお、表紙写真は岐阜県岐阜市野高原宅地造成地で舗装工事に稼働中の本機である。

主要仕様

全長幅: 2.4~3.5 m
全高: 10~150 mm
クラウン量: +3%~-1%
作業速度: 2.55~19.0 m/min (5段変速)
登坂能力: 8% (4°35')舗装時
ホッパー容量: 6,000 kg
エンジン出力: 35.5 PS
全整備重量: 7,400 kg

日本建設機械化協会発行図書

建設機械化の20年—現状と将来—	A 4判	142 頁	会 員 1,000 円 非会 員 1,200 円	〒 200 円
ダ ム の 工 事 設 備	B 5判	690 頁	会 員 4,000 円 非会 員 5,000 円	〒 350 円
オペレータハンドブックシリーズ 1 エ ン ジ ン	B 5判	256 頁	会 員 1,000 円 非会 員 1,200 円	〒 300 円
オペレータハンドブックシリーズ 4 モータグレーダと締固め機械	B 5判	426 頁	会 員 1,800 円 非会 員 2,200 円	〒 300 円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5判	288 頁	会 員 1,350 円 非会 員 1,500 円	〒 200 円
ころがり軸受の使用限度判定方法	B 5判	170 頁	会 員 1,260 円 非会 員 1,400 円	〒 200 円
岩石トンネル掘進機文献抄録集	B 5判	128 頁	会 員 1,200 円 非会 員 1,500 円	〒 150 円
「建設の機械化」文 献 抄 録 集	B 5判	374 頁	頒 価 2,500 円	〒 200 円
現場技術者のための「建設機械と施工法」	B 5判	346 頁	頒 価 1,800 円	〒 300 円
自走式クレーン安全作業マニュアル	A 5判	170 頁	会 員 680 円 非会 員 760 円	〒 200 円
道 路 清 掃 ハ ン ド ブ ッ ク	A 5判	150 頁	頒 価 1,200 円	〒 200 円
道 路 除 雪 ハ ン ド ブ ッ ク	A 5判	232 頁	頒 価 1,600 円	〒 200 円
仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5判	460 頁	非会 員 2,500 円 会 員 2,250 円	〒 200 円
橋梁架設工事とその積算	B 5判	191 頁	非会 員 1,600 円 会 員 1,440 円	〒 200 円
建設機械化施工の安全指針	A 5判	294 頁	非会 員 1,500 円 会 員 1,350 円	〒 200 円
国産建設機械主要諸元表(昭和 48 年版)	B 5判	57 頁	頒 価 250 円	〒 100 円
建設機械等損料算定表(昭和 48 年版)	B 5判	192 頁	頒 価 550 円	〒 150 円

昭和 48 年度 除雪機械展示実演会開催

会 期 昭和 49 年 1 月 23 日 (水)、24 日 (木)
 公開時間 午前 10 時から午後 4 時まで
 会 場 青森市内国鉄グランド (下図参照)
 主 催 社団法人日本建設機械化協会本部・東北支部

第 10 回 除雪機械展示会開催／省力化用小型建設機械展示会併設

会 期 昭和 49 年 1 月 31 日 (木) から 2 月 2 日 (土) まで
 公開時間 午前 10 時から午後 4 時まで (2 日は午後 3 時まで)
 会 場 札幌市中央区中島公園スポーツセンター前広場
 主 催 社団法人日本建設機械化協会北海道支部



機 関 誌 編 集 委 員 会

(順 序 不 同)

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課
・	坪 質	本協会常務理事	・	新開 節治	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課
・	浅井新一郎	建設省道路局企画課	・	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
・	上東 広民	建設省大臣官房建設 機械課、広報部会長	・	牧 宏	日立建機(株) 技術部第二課
・	寺島 旭	水資源開発公団 第一工務部	・	布施 行雄	(株)小松製作所 社長室
・	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	・	中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部
・	神部 節男	(株)間組常務取締役	・	武市 典文	キャタピラー三菱(株) 西関東支社東京東支店
・	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役	・	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械本部販売部
・	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械事業部	・	土居 豊馬	(株)間 組 機材部管理課
編集委員長	中野 俊次	建設省 大臣官房建設機械課	・	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
編集委員	吉越 治雄	建設省道路局企画課	・	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 船舶機械部
・	西出 定雄	農林省構造改善局 建設部設計課	・	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部
・	合田 昌満	通商産業省資源エネル ギー庁公益事業部水力 課	・	鈴木 康一	日本鋪道(株) 技術部技術第一課
・	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峽線部海峽線第一課	・	木下 秀一	大成建設(株) 機械部調達課
・	峯本 守	日本国有鉄道 建設局線増課	・	水野 一明	(株)熊谷組 技術研究所
・	杉田 美昭	日本道路公団東京支社 建設第二部技術第一課	・	高木 三郎	清水建設(株)機械部
・	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 第三建設部設計課	・	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
			・	川上 久	日本国土開発(株) 研究部

□ 巻頭言

変動期は平常期

最上 武雄



この 20～30 年の間に日本は随分色々のことを経験した。明治維新を挟んだ 20～30 年という、大體ベリーの黒船騒ぎから西南の役の間ぐらいになる。これも大変動の時代であったが、最近の 20～30 年もそれに負けない大変動期であった。そしてこれからもそれが続くと思われる。その時代に巡り会ったことは一つしかない一生として不思議な因縁という他はない。

私達の幼年時代は第 1 次世界戦争の時にあたる。軽工業製品とはいえ、東洋各地への輸出が伸長した。明治の人々はわが国が西洋の植民地になってしまうことを最も恐れていた。これは彼等の努力でやっと免れたものの、そして国民の精神は高揚していたようであるが、実際には日本はまだ一弱小国に過ぎなかったのである。ずっと私達が聞かされていたことは、日本は昔から他国の真似ばかりしているということだった。これには勿論誇張があるが、確かに真似が多かったのだから仕方がないことと思われる。これについて、ある人は国民性であるといい、文教政策が誤っているともいい、また、事業家が利を先にし、将来を考えていないのだとか、各人各様なことを言っていた。今から考えれば、事はそんなに簡単ではなく、一つや二つのことに原因を決めてしまうことはできないのだと思われるのである。

さて、その後、日本は戦争時代、敗戦、それによる混乱を経験する。そして現在も激動は続いている。色々な意味で日本もいくらか成長し、僅かずつではあったが次第に蓄積されてきた近代的技術その他、一言にして言えば国力によっていくらか他人真似を脱することもできるようになったようである。その代り、他の諸国が今まで経験しなかったようなことに悩まねばならなくなった。量の変化が質の変化をもたらすことを身をもって経験し、あまり有難いことではないが、公害を世界に先がけてひっかぶるという調子である。資源問題、エネルギー問題も日本にとっては他国に対するよりも遥かに重く、ずっとしりとのしかかって来る。

科学や技術を振興せよ、それが繁榮への唯一の道であるとは一部心ある人々がそれこそ長い間唱えて来たことである。蓄積によっていくらか技術が独り歩きできるようになり、それによって国の経済がましになり、国民の生活レベルが若干向上したのも束の間、今度は技術の罪科が口々に指摘されている。先駆者を目標として進む間は道は険しいといっても、先例があるのだから出て来るであろう困難はあらかじめ見当はつく。公害、資源、エネルギー問題をはじめとして、これからわれわれの前に現われる問題にはその解決に前例のないものがふえて来ることを覚悟しなければなるまい。これはわれわれが大人になった証拠であろう。

(本協会会長・東京大学名誉教授)

相模川流域下水道 左岸幹線の機械掘削計画

度 森 拓*

1. はじめに

近年、各地で流域下水道が計画され、建設が進められているが、神奈川県でも相模川、酒匂川流域下水道事業が着手され、水質保全、生活環境整備のための抜本対策として住みよい県土、豊かな県民生活を確保するための一大事業として推進されている。

相模川流域下水道計画における約 94 km に及ぶ幹線

管渠築造工事には数々の工法が採用されているが、限られた工期内に完成させるため、現場の立地条件等から機械化、省力化等をはからなければならない。そこで相模川流域下水道計画中最大の幹線である左岸幹線築造工事第 36-5 工区（シールド外径 4,600 mm、仕上り内径 3,600 mm）で採用している“ミニジョン掘進機”によるトンネル工区について紹介する。

2. 工法選定の基本的考え方

当流域下水道左岸排水区（図-1 参照）のほぼ中央に位置する海老名市中新田地内の現場付近は、奈良時代に聖武天皇の命によって建立された国分寺の跡を残す地域で付近には寺社等が数多く散在し、農耕に適した土地柄から昔からの集落を擁し、最近は鉄道路線等に至近な住宅地でもあり、狭い道路には交通が輻輳している。県道と市道に跨がる幅員 5.5~7.0 m の道路であり、道路中心線に建設するため、1,149.4 m のうち、330 m の曲線（ $R=100 \times 1$ 箇所、 $R=200 \times 8$ 箇所、図-2 参照）区間を有する工区である。また、管渠敷設予定の地質はほとんどが非常によく締まった N 値 30 以上、れき径 20~30 mm の滞水砂れき層であり、終点側 300 m には砂質シルト層が主体となる軟弱な地質と急変している（図-3 参照）。地下水位は路面下 1.2~5.0 m とまちまちで、起点側砂れき層と終点側砂れき層の揚水試験の結果はそれぞれ 10^{-3} 、 10^{-6} という透水係数で、終点側の地下水は補給される量が少ないための結果と考えられる。

以上のことから基本的には地下水低下のためのディープウェル工法および地盤改良のための薬液注入を併用した補助工法を採用し、地域住民の生活、経済活動等路面に対する影響を防止する安全優先の計画としている。

3. 掘進機の選定

以上の諸条件からトンネル工法を採用することとしたが、



図-1 相模川流域下水道計画の概要

* 神奈川県相模川総合整備事務所長

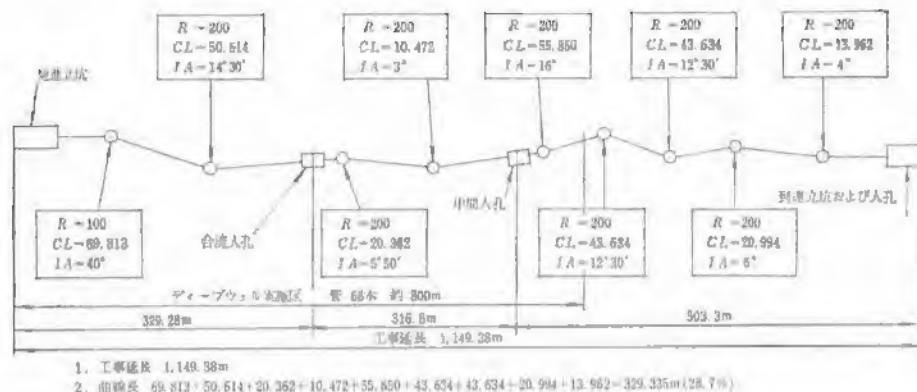


図-2 工事路線明細図

③ 切羽の自立については、れき径 20~30mm が多くを占め、シルト、砂が空けきを満たしているものと想定される。これは N 値 50 以上がほとんどである点から十分れきがかみ合い、自立が期待できるものと考えられる。 N 値 30 程度の箇所については薬液注入(図-3 参照)により地盤の強化をはかり、切羽の安定を期すこととし、工区終点寄りのシルト層においては、薬液注入による効果はあまり期待できず、長期間無支持の状態では自立は不可能であるため、面積的に大きいプレートフェイスジャッキを有する掘進速度の速い掘進機とする必要がある。

④ 掘削の難易については、地質的に人力では不能率であり、また、多少の坑内排水は避けられない。

⑤ 地盤の沈下については、排水による圧密沈下と地山のせん断破壊による沈下が考えられるが、本工区では短期間の排水であれば問題はないものと考えられる。テールボイドが原因の沈下については避けられないものとされているが、薬液注入による地盤強化の期待と掘進のスピード化による裏込め工の早期施工によってある程度防止できる。

掘進機の採用にあたってはこれらの条件のほか、工期が重要な要素であることはいうまでもない。

4. ミニジョン掘進機

これらの諸条件から機械掘りシールドとしたが、砂れき層での実施例は皆無といえる。これは土質的に機械の損傷が激しく、機械掘りとしての能率が得られないためと推測され、砂れき層に対する掘進機の開発が望まれるところでもある。ここでは改めてシールド機種の種類別検討は省略するが、砂れき層を主体とし、砂層、シルト層と地質の変化に対応して $R=100$ m の線形を設置し、月進 300 m を確保すると同時に $\phi=800$ mm の玉石混

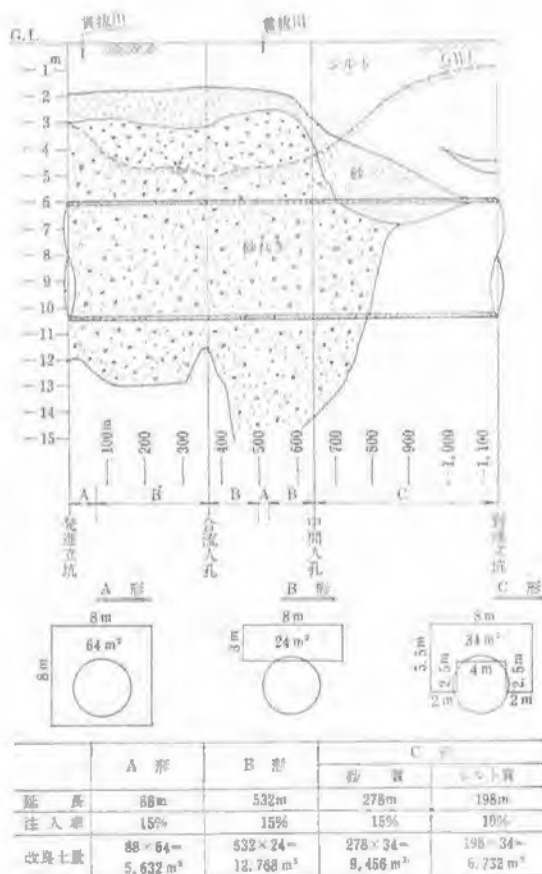


図-3 地層および薬液注入概要図

り砂れきにも対応できるものでなければならぬ条件を満足するものとして考えた場合、“切羽開放形で掘削搬送装置組込みの機種”にせられる。

このような掘削機にはバケット式とアームディッパ式とがあるが、日立製作所と米国メムコ社が技術提携したビックジョン式掘進機はバケットが自由に回転すること



東北新幹線 岡トンネルの施工概要

佐 野 茂 雄
全 子 七 良

1. ま え が き

道路、鉄道等の交通網の整備、上下水道用水路等、最近の建設工事におけるトンネル工事の需要はますます盛んになってきている。このためトンネル工事の機械化は省力化、施工速度の向上、安全施工を目的に施工、請負者ともに非常に熱意をもって取り組んでいるが、完全な機械化施工にはまだしの感がある。特にわが国のように火口附近の複雑な地層では硬・軟岩いずれの岩にも力能な機械は、トンネル掘削機、掘削機でもわが国では、まだ、成果が、

最近、車、掘削機としてロードヘッダが盛んに使われ、機、掘削断面の適応性からトンネル掘削の新機種として賞、れている。しかし、この機械は軟岩掘削には適するが、硬岩になると現在の機構では掘削できない。硬岩に対してはやはり従来知られているR.T.M（硬岩掘削機）によらなければならない。

岡トンネルは、事前のボーリング調査によれば凝灰角れき岩、安山岩、花崗岩の地層で、さらに破砕帯が予想されており、R.T.M工法の適用性を確認して将来の

R.T.M工法の布石とするべく、フジ工業所有の川崎ジャーバ MK 17 500 号機を投入することにした。硬・軟岩の互層、破砕帯通過対策等に多少の懸念はあったが、あえて挑戦することにした。工法としては先進導坑掘削工法^{*}あり。導坑掘削の R.T.M 工法以外は掘削機を採用しているわけではないので、本報に掲載の R.T.M について述べることをご了承願いた

2. 工事の概要

発 注 者：国鉄仙台管区線工車局

工事名称：東北新幹線岡トンネル工事

施工場所：宮城県柴田郡村田町大字沼辺

工 期：昭和 47 年 11 月 20 日から

昭和 50 年 2 月 19 日まで

トンネル延長：1,740 m

トンネル断面：新幹線複線断面形（図-2 参照）

断 面 積：31,000

掘 削 直 線

地 質：凝灰角れき岩、安山岩、花崗岩

掘削工法：導坑先進上部半断面工法

掘 削 機 器：R.T.M 川崎ジャーバ MK 17 500
ジャンボ・発破工法
ロックショベル（太空）

導坑掘削は R.T.M を使用して先進することとし、坑口より 75 m 区間は表土および風化岩が予想されているのでアプローチトンネルとし、坑口で組立られた R.T.M を自走させて切羽まで引込むこととした。

3. 地質の概要

岡トンネル付近の地質は、東北地方に広く分布する第三紀層のグリーンタフと称する火山噴出物と白亜紀に生成されたと考えられる結晶の大きい花崗岩よりなっている。第三紀に属する上記火山噴出岩は花崗岩を覆い、綫



図 1 岡トンネル位置

* 日本国鉄東北新幹線工車局大町原工事区長

** フジ工業 株式会社 岡トンネル作業所技術士

傾斜をもって比較的安定した地質構造である。これら第三紀層は頁岩層と呼ばれ、火山岩は主として安山岩よりなり、シート状に分布し、このほか、安山岩の漸移層と思われる安山岩質凝灰岩および凝灰角れき岩の分布が認められる。

岩質に考察すると、

① 安山岩は一般に堅硬で $\sigma_c = 497 \sim 1,112 \text{ kg/cm}^2$ 、 $V = 2.0 \sim 2.5 \text{ km/sec}$ とから見ると多い（実際掘削後の安山岩は硬い所で $\sigma_c = 1,900 \sim 2,400 \text{ kg/cm}^2$ ）であった。

② 凝灰角れき岩は一般に凝結度は高い。 $\sigma_c = 105 \sim 146 \text{ kg/cm}^2$ 、 $V = 2.0 \sim 2.5 \text{ km/sec}$ で多少風化している。

③ 安山岩質凝灰岩は一般に風化し、軟質である。

④ 花崗岩は風化の度合により一部真砂状となっており、 $V = 3.0 \text{ km/sec}$ 以下は真砂、 $V = 4.0 \text{ km/sec}$ 以上は $\sigma_c = 800 \sim 1,400 \text{ kg/cm}^2$ で亀裂がある。

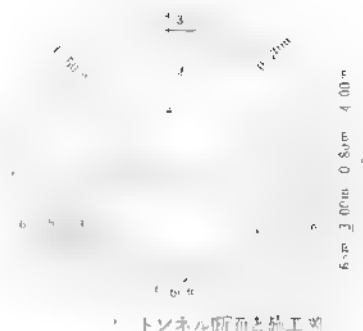
⑤ 破砕帯は風化花崗岩よりなり、真砂状となって固結度は低い。

以上事前のボーリング調査により判定された地質と硬岩の安山岩、花崗岩の切削性については、国産カミ試作の際、切削試験の結果、切削可能であることが確認されていたが、破砕帯がどの程度のものであるか確認するため受仕後破砕帯をはさんで追加ボーリングを実施した。この結果を入れた地質図を図 3 に示す。

4. 施工計画

(1) 施工法

掘削はまず先遣上半工法で図-2のような施工順序で行う。底坑専坑は直径 5.0m の R.T.M. で先行掘削し、リングギア保護あるいは架材にザリ棚を設け、上半掘削を行う。上半はジャンボ、ロックンッペルによって掘削およびすり出しを行い、 6 m^2 鋼トによって坑外へ搬出



する。アーチコンクリート、大背掘削、土質掘削は従来行われている工法で行う。

底坑専坑の施工断面は図-4のように FL-65cm を R.T.M. のト端として掘削する。レールは 37kg レール等 3 線とし、複線を確保する。マシン直後においては長さ 1m の梯子線を敷設し、後方で本線に数度降ろをする。枕木は長尺枕木として中間にサポートを入れ、マシン後方台車の荷重をつける。マシンの動力は 6,000V の高圧ケーブルをマシンのケーブル台車から巻出して側壁のアンカーに添架する。

マシンは坑口で組立て、試運転を行った後、自走してアブローチトンネルを通り、切削に及ぼす。切削は平坦に掘削した後、マシン掘削をする。数日間のならし運転をした後、本格掘削に入る。掘削速度は凝灰岩、安山岩、花崗岩によってそれぞれ異なった進捗を過去の事例を参考にして判定した。

R.T.M. の掘削予定工率および全体工率は図-5 に示すとおりである。仙台側出口は真砂が出るのが予想されているので約 200m の迎え掘りをする。R.T.M. の測量管理はレーザ光線によって行うが、専坑なるがゆえに多少の誤差は許されるが、できるだけ精度のよい掘削を行う。

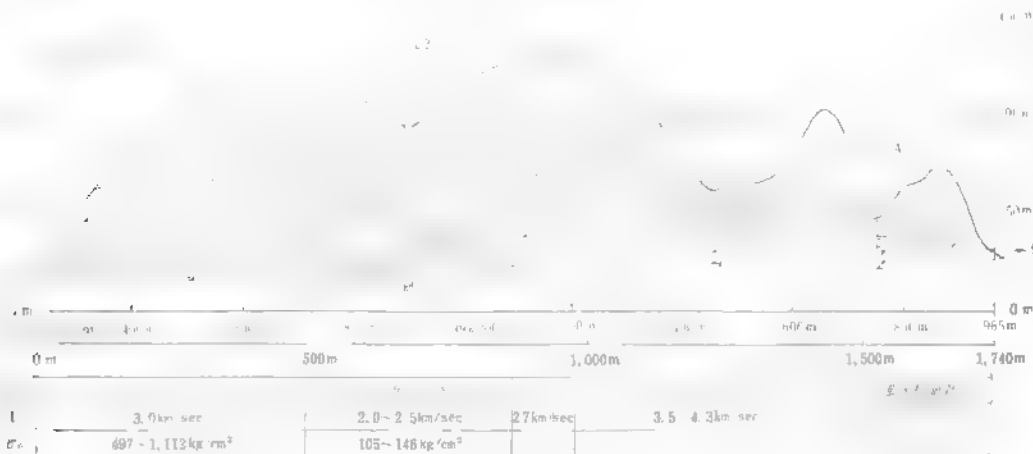


図 3 岡トンネル地質図

(2) 機械使用計画

全体の機械使用計画は表-1のとおりであり、導坑 R.T.M. 以外には従来使用されているものなので略する。

(a) R.T.M. の仕様

この機械は米国ジャーバ社の技術を導入し、フジ工業と川崎重工業がわが国のトンネル施工を考慮して改良国産化したもので、川崎ジャーバ MK 17-500 と称している。その仕様諸元は表-2に、構造は図-6に示すとおりであり、坑口における組立、カッターヘッド、カッタの状況は写真-1～写真-3に示すとおりである。

(b) 本機の特徴

ジャーバ社は米国トンネル専門業者 S & M コントラクト社の子会社で、ユーザとしての発想から本機を開発したものであり、トルクアーム等ユニークな設計が行われている。その特徴を述べると、

① トルクアームを使用しているので掘削部分がないため振動が少ない、軸心の保持がよい、駆動軸にカッターヘッドの荷重がかからない、大きな逆トルクに耐える、カッターヘッド直後にスペースがとれるので支保工の建込みができる等の利点がある。

② 掘削径の大幅な変更が可能である。

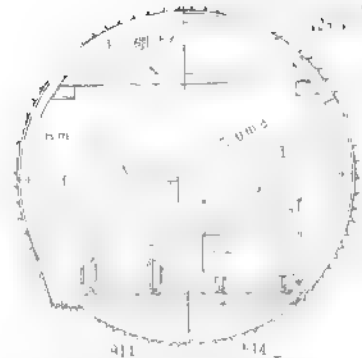


図 4 R.T.M. 施工断面図

③ 機械の安定性がよい。これはカッターヘッド駆動部が前後に分かれており、その中間にクランプレグがあるので重心心が前後レグの中間にあり、上部レグを使わなくても自立できるのでセンターリングが早く、また自走することもできる。

④ カッタは互換性があり、同一サドルに硬・軟不同のインサートタイプ、ディスクタイプ、ギヤタイプいずれのカッタも搭載できる。

⑤ 支保工はカッターヘッドの直後で建込みができる。



図-6 MK 17-500 構造断面図

した。約 87 m を前後垂直シッキ、下部クランプレックを交互に使い、さながら“わかで”のように 180 t の巨体が自走して切羽に到着した。途中一部軟弱な箇所は枕木を敷設して通過した。

切羽を切り進む掘削を断続しながら、馬車道内に山ぐいた安山岩が粘土をはさんでいたため崩落が激しく、スタートと同時に支保工の建込みとレール矢木のルーフィングを行わざるを得なかった。凝灰岩層に入ると切羽は安定し、順調な掘削に入り、順次掘削速度を上げ、日進 8~15 m で進む。

坑口より 100 m 付近で安山岩層 $\sigma_c=1,900\sim2,400$ kg/cm² の硬岩に到達した。特に崩落もなく、日進 5~9 m の速で掘削した。坑口より 230 m 付近から破砕帯に入り、安山岩の角れき(粘土をかんだ断面角れき)がクラウン、切羽から崩落し、40 kg レール矢木のルーフィング、ロードルーフィングによってこの破砕帯約 30 m 区間を突破した。この崩落崩壊の状況を写真-5に示す。この破砕帯でもカッター直後の支保工建込みが可能な本施の特徴が生かされ、ルーフィング作業とは幸いであった。この区間を突破してから安定した凝灰岩層に入り、日進 15~30 m の進行で順調な掘削を続ける。

400 m 付近において凝灰岩層の帯水層に遭遇し、約 900 l/min の湧水が突然起り、ポンプの能力が間に合わず、オイルポンプが冠水する騒音があった。この湧水は、この帯水層から、クラウンの崩壊もなく掘削した。この区間を掘削する間に、日進 10~15 m の掘進速度で進んだが、坑口より 600 m 付近で、予想しなかった風化花崗岩が切羽に出現し、若干の肌落ちがあったので支保工を建込みながら掘削を進めた。しかし、630 m 付近からいわゆる“あぶら”と称する粘土をはさんだ花崗岩となり、クラウン部からの崩落が激しくなったためトレンチシート、30 kg レールルーフィングにより突破した。

坑口より 670 m 付近から、風化花崗岩層となり、目下これを掘削している。この花崗岩も

坑口より 670 m 付近から、風化花崗岩層となり、目下これを掘削している。この花崗岩も

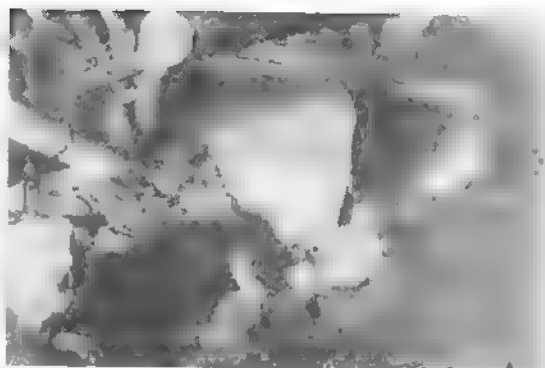


写真-5 安山岩破砕帯の状況

徐々に山の深部に入るため硬度を増している。事前調査として行った花崗岩の転石の圧縮強度は約 1,100 kg/cm² であった。安山岩の破砕帯、湧水、真砂層など、このため予定工期に対して約 3 カ月の遅れとなった。今後、掘削を進めるため、

蛇行については、破砕帯通過時に、カッターが通らずに、約 60 cm の蛇行が発生し、これを修正するために、カッターを斜走として操作したため約 5 cm 程度の蛇行におさまっている。

カッターについては、リード社の QKC 形と三菱インサートチップ形とを併用して掘削しているが、安山岩 ($\sigma_c=1,900\sim2,400$ kg/cm²) の掘削でも特に問題はなく、スラスト 450 t 程度で 10 m 日の掘削を進めた。掘削指数を求めてみると安山岩で 900~1,100 cm³/min/PS、凝灰岩で 1,500~2,000 cm³/min/PS となっている。特に風化花崗岩でこの指数は非常に高くなっている。カッターの消耗については最終的にまわらなければならないが、完全消耗ゲージ 8 個、インナー 1 個となっている。

6. ま と め

以上、工事の中途における実績発表となったので中途半端な報告となったが、本区間においては破砕帯、湧水帯、花崗岩帯の R.T.M 工法を実施し、得難い貴重な経験は今後の施工にあたって自信をもって対処できるものと考えている。

R.T.M 施工の大きな壁となっていた破砕帯通過の対策、また国産カッターの開発等、問題点の解決はこの施工を通じて立案しており、今後の施工では必ず R.T.M 工法のメリットを発揮できるものと確信している。

工事中途の報告で満足を得ないが、工事終了後にあらためて発表の機会があったら参考にさせていただくものと思っているので、よろしくご指導、ご教示をお願いして稿を終ります。

を経てトマム川沿いに、
り、古冠で紅葉山線と結ぶ。地
質は全般に良好で、トンネルの

□ 土 質
□ 地 質
□ 地 質

た。なお、新設～1.5km間は
和 41 年 9 月開業した。

なお、工事概要を表 1 に示
す。

3. 工事に電力

紅葉山、狩勝の両線にはトンネルが多く、かつ、それ
らを一齐に替工するためほぼ全線にわたって工事用電力
線の建設を行った。あらましは送電線 (30 kV, 3 相,
延長 24 km)、配電線 (6 kV, 3 相, 延長 34 km) およ
び変電所 4 箇所 (楓 1,500 kVA, 長和 1,500 kVA, ニ
ニウ 2,250 kVA, トマム 2,250 kVA) で、総工費 2 億
4,000 万円である。

4. 地すべり

紅葉山線では切取り部、トンネル坑口付近に地すべりが
多く発生し、その対策として切増し、のり面防護、くい
打ち、水抜ボーリング、水抜坑道、抑え盛土等各種の工
法を試みた。ここでは紅葉山線 32 k 560 m 付近の切増
部に発生した地すべりとその対策について述べる。

この地点の地表の平均こう配は約 15 度で、断面調査
によって地表より 3 m が表土、その下は軟質ではある
が泥岩と想定された。当地点は豪雪地帯でもあり、切取
り汚さも高いので 3/8 分ののりこう配で切取り後、管
礎を構築して覆土する計画であった。

切取りを昭和 46 年 10 月より開始したところ、当初
想定した地質が実際はかなり風化が激しく、かつも
めており、計画のりこう配による切取りが困難と認めら
れたので 8 分～1 割 8 分とゆるくして工事を進めた。翌
年 6 月切取りがほぼ終了した時点で、線路中心より、1 割
に 1.30 m 離れた所に落差 1～2 m の亀裂が延長約 80 m
にわたって発生し、のり面も線路側に 5～10 m 押出さ
れた。ただちに弾性波ボーリング、地下水記録、パイプ
ひずみ計による地すべり面の調査等を行った。その結果
は図-2 に示すとおりで、下部に蛇紋岩の岩床があり、
泥岩はこの蛇紋岩の侵入によって軟質化している。

地すべり面の位置はパイプひずみ計の計測、地表の亀
裂の状態等から図-2 に示すような複合すべり面と推定
される。この対策として種々検討の結果、現状のまま山
留を行い、制圧後ラーメンボックスを構築し、覆土する
ことに決定した。ラーメンボックスの設計に際しては地
盤の劣化を考慮して支持ぐいとし、1 割の壁を厚くして
重心を移動させ、くい反力を大きくすることによって大
きな水平力が作用したとき、くいに倒れず、抵抗力と相殺さ
せる構造とした。また、開閉による山留壁背面の地山の

ゆるみによって地すべりかき登され
る可能性があるので、防護として
センターから山側に約 15 m 離れた
所に後述の第 1 紅葉山トンネル出口
で施工した方法により 200 円を 75
cm ピッチの千鳥に鋪設した (図 3
参照)。以上の工法により昭和 47 年
10 月から工事を再開し、
無事完了することができた。

5. 橋 梁

紅葉山線、トマム川、
ほとんど標準化が用いられてい
る。

橋梁工事としての特異な例として
は、夕張川橋梁 (写真 1) である。

表 1 紅葉山の工事概要

種 別	名 称	延 分 線	紅 葉 山 線	狩 勝 線
工 (単位 1,000 m ³)		800	1,700	1,955
橋 梁	延 長	43	48	80
	延 長	410 m	2,252 m	2,820 m
	延長	180.8 m	362.4 m	356.3 m
	橋 梁 本 線 比	2.3 %	8.6 %	9.1 %
橋 梁	延 長	2	13	6
	延 長	2,310 m	23,143 m	7,985 m
	延長	1,954 m	5,825 m	4,225 m
	トンネル比	12.8 %	68.1 %	25.8 %
橋 梁	延 長	1,530 t	20,360 t	5,430 t
	延 長	10,580 t	100,000 t	140,000 m ³
	トンネル比	12.8 %	68.1 %	25.8 %
	トンネル比	12.8 %	68.1 %	25.8 %
工 費		4,100,000,000 円	20,500,000,000 円	9,600,000,000 円

表 2(2) 特 勝 橋 ト ン

トンネル	延長 (m)	断面形状	断面面積 (m ²)	掘削機	掘削速度 (m/min)	掘削時間 (h)	掘削量 (m ³)	掘削機	掘削速度 (m/min)	掘削時間 (h)	掘削量 (m ³)
1. 特勝橋トンネル	1,600	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
2. 特勝橋トンネル	1,500	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
3. 特勝橋トンネル	1,400	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
4. 特勝橋トンネル	1,300	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
5. 特勝橋トンネル	1,200	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
6. 特勝橋トンネル	1,100	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
7. 特勝橋トンネル	1,000	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
8. 特勝橋トンネル	900	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
9. 特勝橋トンネル	800	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
10. 特勝橋トンネル	700	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
11. 特勝橋トンネル	600	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
12. 特勝橋トンネル	500	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
13. 特勝橋トンネル	400	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
14. 特勝橋トンネル	300	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
15. 特勝橋トンネル	200	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
16. 特勝橋トンネル	100	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
17. 特勝橋トンネル	50	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
18. 特勝橋トンネル	20	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
19. 特勝橋トンネル	10	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7
20. 特勝橋トンネル	5	断面形状: 断面面積	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7	掘削機	3.7	3.7	3.7

特勝橋トンネル
断面形状: 断面面積

断面形状: 断面面積

断面形状: 断面面積



図 4 特勝橋トンネル断面図

新登川、鬼峠の両トンネルでの経験から膨張性地圧の基本的施工法を以下に述べる。

① 断面は円形あるいは円形に近づける。

② 掘削は上り、下り、ストラットとし、掘削をなるべく中絶させない。

③ 掘削後は欠板の使用を極力避け、なるべく早く吹付コンクリートを施す。

④ できるだけ早く岩盤を掘削する。

⑤ あるいは覆工コンクリートに曲げモーメントを極力起こさせないよう覆工背面への注水を十分行う。

ベンチカット工法は専坑先進法に比べて断面を広く閉合できること、地山のゆるみを少なくさせる点で望ましい工法である。しかしながら、下半支保工取付までに上半支保工が沈下押出しを受ける欠点を有している。これについては、支保工の上げ越し、掘り越し、あるいは上り仮インペーストラット取付等で対処したが、十分満足できるものではなかった。今後これらの点についての改良が望まれる。図-5に鬼峠トンネル円形断面を、図-6に工法略図を、表-3に8in鋼管支保工耐荷試験結果をそれぞれ示す。

第1紅葉山トンネル出口付近70mは崖崩帯で経路1側に浄水場および高圧鉄線塔があり、上被りも2~6mとうすく、付近のボックスラーメンの根掘りにより鉄塔が傾斜する等地すべりの兆候があった。

図-7に示すように、基盤は与第二紀晚内層花崗岩で、崖崩は粘土、火口灰、粗粒玄武岩のれき等からな

表 3 φ8in (216×8.2mm) 鋼管耐荷試験

区 分	単位(圧向重 (t))	備 考
鋼管	130	
中継鋼管	250	$\sigma_c = 380 \text{ kg/cm}^2$
スリーブ取付部 (両側 1/2 間隔)	425	$\sigma_s = 260 \text{ kg/cm}^2$
(破 壊 時)	750	フープ鉄筋 $\phi 16 \text{ mm} \cdot \text{ピッチ } 32 \text{ mm}$



ている。N値はF.L.付近に達する。このような地質であるので底層先進工法では大半の沈下が相当量予想され、それが地上の構造物に影響することもある。図-8に示すようにトンネルはサイロップ工法で掘削し、トンネル掘削による地山のゆるみ、地上の構造物に及ぼす影響を極力少なくするため防護工としてトンネル11側7mに300Hを1mピッチ下島に建込むことに決定した。H鋼の建込みは振動が少ないこと、転石があっても確実に所定の深さまで入れられること、地山とよく密着すること、傾斜地での施工性等を考慮して以下の方法とした。

- 1 T.B.M 5級の：このように掘削する。11側の孔をせん孔す。
- 2 200 H鋼を2本こうを用いて建込む。
- 3 H鋼の両側にゴムホースを孔底まで降し、モルタルを注入して孔中のベントナイト液と置換える。
- 4 全H鋼を建込後頂部を鉄筋コンクリートで連結する。

トンネルの施工は次のとおり行った。サイロップ区間は55mとし、出口30mを閉合後、残り25mを施工した。上半の施工は1区間5mとし、掘削後ただちにアーチコンクリートを打設した(1サイクル約10日)。

地山はれき混り粘土と泥岩の転石で、掘削は専坑、上半ともピックハンマによるリングカットによった。支保工は、専坑には125Hピッチ80cm、上半には150H

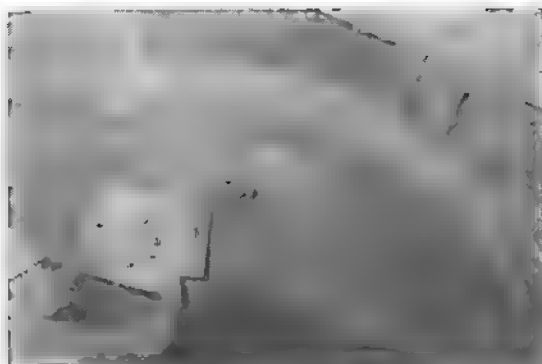


写真 2 支保工座席状況

(ピッチ 80 cm)を用いた。山側の導坑掘削中浄水場からの漏水が毎分約 100 l 程度あり、山側からの地圧も若干あったが大きな事故もなく無事完了できた。地長の沈下は当初予想したより大きく、一例として出口より 20 m 以内のトンネル横断線上の地表沈下の状態を示すと、沈下最大はトンネル中心線上で 37 cm に達し、影響範囲は川側で約 15 m、山側で約 20 m である。また山側 7~8 m の範囲で沈下が急変していて最大 10 cm もあり、防護工としての円鋼埋込みが一応有効であったと思われる。

7. スラブ軌道

スラブ軌道は軌道のメンテナンスフリーを目的として開発されたもので、幅 2 m、長さ 5 m、厚さ 16 cm のコンクリートスラブをあらかじめ打設したコンクリート上に敷き、路盤コンクリートとスラブの間に CA モルタル (セメント、砂、水、アス

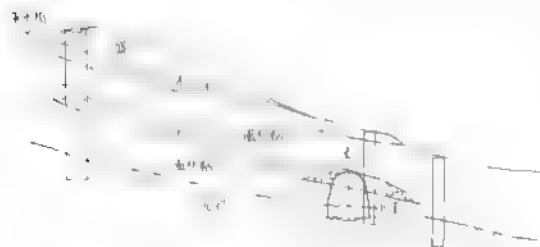


写真 7 第1紅葉山トンネル出口付近の断面図



写真 8 施工風景



写真 3 ミキサけん引車

ファルトの混合物)で填充するものである。

右勝線においても原則として延長 1 km 以上のトンネル (両坑口 150 m を除く) で採用することになった。施工延長は紅葉山線 9 トンネル 20.1 km、狩勝線 3 トンネル 6.2 km である。車線馬蹄形トンネルでの実績例はあまりなく、検討の結果、次の方法によって施工することにした。

(1) スラブ敷設

鉄軌レールを敷設し、坑口に仮置したスラブをトラッククレーン等で扣車に積み込み、モーターで敷設位置付近までけん引する。ここで門形クレーンでつり上げ、敷設位置まで手押しで運搬し、取卸す。敷設後レールを逐次軌間 3.2 m に移設する。

(2) CAモルタルの注入

CAモルタルの材料を坑口付近に設けた足場より台車上のミキサ (容量 1 m³) に投入する。1編成 4 台のミキサを特別に製作したけん引車 (写真-3 参照) によってスラブをまたぐ形で運搬し、注入する。

以上の工程により昭和 48 年 5 月より紅葉山線、狩勝線でスラブ軌道工事を同時に開始し、現在順調に進んでおり、今年度中に鬼峠トンネルを除いてすべて完了する予定である。この方法による施工距離の限界は CAモルタルの可住時間、ミキサけん引車の速度等によって左右されるが、ほぼ 6~8 km である。

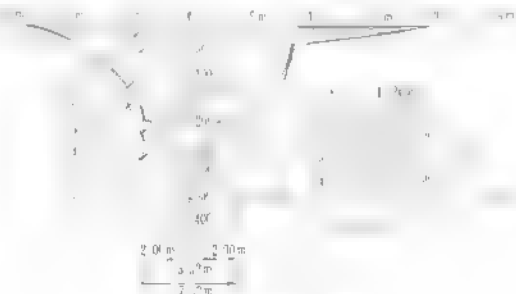


図 9 横断断面の地表沈下図

大清水トンネルの工事現況

宮 崎 弘*

1. ま え が き

上越新幹線工事は昭和46年10月14日運輸大臣の工事実施計画認可により現在は全線にわたって測量、地質調査、用地買収等を行っており、すでに用地買収終了地域においては高架橋工事が着工されている。特に用地買収の不必要である河川工事、トンネル工事等は大部分がすでに着工し、最盛期を迎えている。特に大清水トンネル($L=23.38$ km)は山岳トンネルとしては世界最長であり、技術的に上越新幹線の工期を制するものである。ここで、地形的な制約のため現在6区にこれを分割して負工により施工中である。

2. 地形・地質の概要(図-1、図-2参照)

(1) 地形および地質

大清水トンネル付近の地形は上越山塊の分水嶺である

、西の脈があり、谷川岳(1,963 m)、一の倉岳(1,971 m)、万太郎山(1,954 m)等の2,000 m級の山が連なり、これらを源流として太平洋側には利根川、日本海側、利根川の支流の魚野川がそれぞれ急峻な峡谷をなして下している。

地質の概要は図-2のようである。断層については、いくつかの断層破砕帯があるが、規模は大きなものではないと思われる。大部分の地質は非常に堅固なる花崗緑岩で圧縮強度 $2,000 \text{ kg/cm}^2$ 前後、まれには $3,000 \text{ kg/cm}^2$ の超硬岩もある。

(2) 山はね

山はねはアルプスのトンネル工事の掘削および清水トンネル、新清水トンネルの掘削中にも発生して相当数の傷事故が発生させた非常に危険な現象で、今回のトンネル工事でも1被り1,000 m以上の区間1,500 m程度に発生するものと考えられている。非常に特殊な現象で、地質、地質下のエネルギーが均質な岩石中に集積して限界に達した際に岩石が飛散して解放されるために起るといわれている。弾性歪のエネルギーは圧縮応力(=地山の1被り・密度)の2乗に比例する。

山はねの起り方はトンネル口が不整で部分的に応力集中が起りやすい個所で発生する。最終的にはスムーズなトンネル面を形成する。岩石の飛散状況は割離した片状を呈する。また、発生時期は、掘削直後に大部分は終了するが、まれには数時間～1週間後に起ることもある。これの対応策としては、トンネル掘削面をスムーズに掘削するためスムーズプラスチック工法で掘削を行う。また全断面掘削



図-1 大清水トンネル付近地形図

* 日本鉄道建設公団新潟新幹線建設局次長



図-2 大清水トンネル地質断面図

ジャンボにプロテクタを設備する。その他鉄製支保工を全面的に行う。

(3) 湧水

トンネル掘削においては、湧水は地質の良否と司様に重大なる影響を及ぼす。特に斜坑等によりトンネル掘削する場合には重大なる人命事故等にもかかわることが生ずる。湧水地点と湧水量を的確に把握することは極めて困難であるが、地質構造、地盤の節理、地下水の流氷範囲等を事前に調査することによりある程度の湧水量の想定は可能である。トンネルの湧水には浸透水のように長期間に現われる浸透湧水と、大量の水が突発的に現われる集中湧水とに分けられる。特にトンネル掘削で問題になるのは集中湧水である。大清水トンネルでは水温が $9^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 程度の低温であるので、湧水の完全なる排水をしないと労働者の健康に悪影響を及ぼし、欠勤率を増して稼働率を低下し、作業進行に重大な影響が生ずる。また、掘削時には鉛丸のさく孔、装薬等が困難でサイクルタイムが延長し、ずり出し作業が遅延する等、トンネル掘削の進行に重大な影響を及ぼす。

特に斜坑等では異常湧水またはポンプの故障等により一度トンネルが水没すると坑内の設備機械等の復旧および修理、その他切羽のストップ等により甚大なる被害が発生する。これを防止するために先進ボーリングによる湧水の探知、揚水設備としては余裕あるポンプ設備、予

備貯水槽である。当トンネルではポンプ設備は予想恒常湧水量の2倍の容量、予備貯水槽は20~30分程度の変動量を有するものを収容している。また予備電源としてはディーゼル発電機を準備し、停電に備えている。特に当地は冬期間3~5m程度の積雪があり、雪崩の危険があるので十分な防護設備、特に送電に対して行っている。

なお、各工区の湧水想定量は表-1のようである。

3. 本坑の設計

本坑断面は図-3のように山陽新幹線(岡山~博多間)および東北新幹線と同一である。曲線用と直線用があるが、直線用は半径7,000m以上のものに適用する。覆工コンクリートは巻厚50cmおよび70cmで、特に地質不良箇所では巻厚90cmとしてインパートを考えている。また、下水については、センタードレンを考えている。本坑の掘削は先進導坑上部半断面切掘ぎを標準工法としているが、地質等の状況により別工法の指定をすることにしており、請負者等の頼出により変更したものもある。

次に各工区の掘削工法を略記する。

谷川工区：上半先進タイヤ工法

保登野沢工区：全断面掘削工法

万太郎谷工区：全断面掘削工法

仙の倉工区：底導先進と半切掘削工法

表-1 各工区の湧水想定量

検 別	単 位	谷 川	保登野沢	万太郎谷	仙の倉	松 川	湯 沢	合 計
工事中湧水量	m ³ /min	2.8	27.0	29.8	6.5	10.5	8.1	計8万29.8
恒常湧水量	m ³ /min	4.4	1.3	9.1	2.0	4.0	1.4	計8万62.9

段竣工期等には影響なく、工事が完了できる見込である。

横坑の掘削はトラックジャンボによりさく岩して（レックドリル使用）一気に全延長を掘削し、その後コンクリート巻立を行った。

本坑掘削は上部半断面タイヤ工法の採用により上平ジャンボ（D 95 ヘビードリフタ 9 台）で行い、コンクリート巻立は $l=15$ m のスチールフォームでコンクリートポンプにより打設している。

（3） 施工上の問題点

当工区ではタイヤ工法で片押し延長 2,000 m と長大であり、排気ガスの換気について検討を要する。現状はコントラファン 37 kW × 2 台、軸流ファン 15 kW × 2 台で 1,101 m まで掘削中である。現在の換気方式ではせん孔、支保工連立作業中は十分であるが、ずり出し中はダンプトラック、ずり積み機（CAT 955）の排気ガスで若干問題がある。今後換気の強化、排ガスの抑制、各種集じん機の使用等の改善を検討中である。

次に坑内排水の問題であるが、レー尔システムに比べて相当坑内排水の汚濁が大である。特に群馬県茶会により浮遊物質が利根川の当地区では、河の基準の 120 ppm が 40 ppm と厳重であり、相当な設備および薬品処理を要する。施工基面の荒廃については十分なる配慮が必要である。

6. 保登野沢工区

本工区は 130 k 000 m から 135 k 350 m までの $l=5,350$ m であるが、その 1 工事として $l=3,600$ m 区間を契約している。現在の進行は一応斜坑 $l=483$ m 間の掘削を終了しているが、一部水曜区間が地山の膨れにより鉄製支保工 150 H が変状し、巻厚不足の箇所が生じたので縫返し中である。

本工区の掘削工法は当局の指示により全断面掘削工法に変更した。国鉄の新幹線複線形のトンネルでは初めてであるが、新清水トンネル掘削と同様な石英閃緑岩で単線の在来線形であるが全断面の経験があるので、あえて全断面掘削に踏切った。地質は石英閃緑岩約 3,000 m、花崗岩 2,200 m で、一部斜坑交点付近に蛇紋岩、粉岩等がある。大部分は弾性波速度 4.2 km/sec 程度である。斜坑交点付近より県境方向 2 km 程度は谷川工区と同様な地山と想定されるが、それより県境方面は非常に硬い石英閃緑岩である。

（1） 掘削工法採用理由

本工区は昭和 46 年 12 月 8 日契約したものであるが、地元との設計協議が難行し、47 年 7 月頃地元との話合

いがつき、それより斜坑口付近が国立公園の重要地帯のため環境庁の許可があるので相当に時間的に遅れて 9 月 25 日に再着手したものである。その結果、月進平均 160 m を確保しなければならぬ状態になった。また、地山の状態も全断面掘削可能と判断し、スピードアップ可能な全断面工法に踏切ったものである。

（2） 施工概要

昭和 47 年 10 月より工事用道路および坑外設備に着手し、12 月に斜坑掘削を開始した。斜坑は坑口より 90 m まではショベル横込みのままで坑外まで直接ずり出しを行ったが、それよりは巻揚設備が完成したので 10 m³ スキャップによりずり出しを行い、せん孔は当初レックドリル、90 m よりは 2 ブームクローラジャンボ（D-95 × 2 台装備）を使用してせん孔した。

現在は斜坑および水平坑部分の掘削を完了したが、一部水曜工で蛇紋岩地帯が変状し、所定の巻厚の確保が困難になったので縫返し中である。坑口より 370.8 m から 385.9 m までの区間の縫返しを 8 月 25 日に行っていたが、同地点より坑口に向かって 20 m および 30 m 付近にあった約 300 l/min の水が縫返し地点にまわり、付近の崩壊が生じた。現在は同地点に薬液注入、水抜ボーリング等を行っているが、これらの作業が終了次第縫返しを続行する予定である。なお、本坑の掘削は 21 ブームのジャンボで行う予定である。

（3） 施工上の問題点

斜坑掘削における蛇紋岩地帯であるが、現在のような状況では掘削後直ちに吹付等で 1 次覆工をなし、順次 2 次覆工を行う方がよい結果を生むと思われる。今後本坑における蛇紋岩地帯では円形断面に近い断面と吹付工法による 1 次覆工を掘削直後に行う等慎重なる工法が必要である。また、本坑の全断面掘削であるが、若干破砕帯等もあり、この突破には相当な対策が必要である。さらに県境付近の土被り 1,000 m 以上の区間には山はわく間もあり、相当な設備を考えなければならない。

7. 万太郎谷工区

本工区は 135 k 350 m から 140 k 150 m までの $l=4,800$ m であるが、その 1 工事として現在斜坑 $l=944$ m、本坑 3,200 m を契約している。現在の進行は一応斜坑、坑底設備が完了し、本坑の全断面掘削基盤を掘削中である。全断面の発足は 11 月 8 日の予定で現在鋭意工事中である。本工区の掘削方式は全断面掘削工法である。当工区の地質はほとんどが石英閃緑岩であり、圧縮強度は平均 2,000 kg/cm² 程度で、見掛比重は 2.69、吸水率 0.54~0.64%、ショア硬さ 78~84 である。

までの $L=2,750\text{ m}$ で、現在の進行は斜坑、坑底設備は完了、導坑上口 438 m 、下口 279 m 、延長は 185 m で、

本工区の掘削工法は底導坑、上部半断面工法である。地質は万太郎谷工区と同様に石英閃緑岩であり、地質硬度は $4.5\sim 5.0\text{ km}$ 、



写真-2 仙の倉工区坑外設備

(1) 掘削工法採用理由

延長 50 m のうち、地質が比較的硬い一部岩層の区間があるため、本として湧水があり、節理の発達した岩質であるので地質変化に順応性がある工法を採用した。

(2) 施工概要

当工区は地元との協議関係も順調に進み、昭和 47 年 3 月契約と同時に着工し、現在に至っている。

斜坑掘削は万太郎谷工区と同様な段取りで行い、本坑のずり出しはインクライン方式である。コンクリートは $\phi 30\text{ cm}$ の立坑 2 本を掘削し、これより投下して本坑内を運搬する方式をとっている。当工区ではずり積み、ずり運搬等にはいっさい内燃機関を使用していないので非常に坑内の空気は清浄である。

(3) 施工上の問題点

特に問題点はない。

8. 松川工区

本工区は $142\text{ k } 900\text{ m}$ から $147\text{ k } 200\text{ m}$ までで延長 500 m で、現在の進行は、坑底設備は完了し、延長は 185 m 、上部半断面工法は完了し、導坑上口 438 m 、下口 279 m 、延長は 185 m で、地質は万太郎谷工区と同様に石英閃緑岩であり、地質硬度は $4.5\sim 5.0\text{ km}$ 、節理の発達した岩質であるので地質変化に順応性がある工法を採用した。本として湧水があり、節理の発達した岩質であるので地質変化に順応性がある工法を採用した。当工区ではずり積み、ずり運搬等にはいっさい内燃機関を使用していないので非常に坑内の空気は清浄である。

(1) 掘削工法採用理由

地質の変化が相当あるので最も地質変化に順応性のある

工法を採用し、上部半断面工法、一部蛇紋岩地帯ではショートベンチ工法を採用し、すみやかに覆工を完了して膨張性に対処せしめる。

(2) 施工概要

当工区は昭和 46 年に契約し、地元との協議関係も順調に進み、斜坑掘削は若干問題があったが比較的順調に進み、坑底設備は完了し、本坑掘削も進んでいるが、蛇紋岩地帯に突入したため導坑支保工の変状が激しくなったので掘削工法を変更し、本坑の断面を円形に近い形にするため、ショートベンチ工法に切替えた。なお、工期の関係上迂回坑を図-5 のように掘削し、切羽の増加をはかった。迂回坑の断面は約 14 m^2 程度である。

コンクリートは立坑 $\phi 30\text{ cm} \times 2$ 本で本坑に投入し、それより本坑内を運搬打設する。

(3) 施工上の問題点

蛇紋岩地帯の掘削は、ショートベンチ工法でまず上半を掘削し、 250 H の支保工を建込み、直ちに吹付コンクリート 30 cm 厚を施工し、下段を掘削し、 250 H の支保工を建込み、吹付コンクリート厚 30 cm を施工し、順次 2 次覆工巻厚 70 cm を施工する計画である。この地帯の突破が一番困難で、1 カ月進行 $40\sim 50\text{ m}$ 程度になると思われる。

10 湯沢工区

本工区は $146\text{ k } 200\text{ m}$ から $150\text{ k } 230\text{ m}$ までで延長 300 m で、現在の進行は、坑底設備は完了し、延長は 185 m 、上部半断面工法は完了し、導坑上口 438 m 、下口 279 m 、延長は 185 m で、地質は万太郎谷工区と同様に石英閃緑岩であり、地質硬度は $4.5\sim 5.0\text{ km}$ 、節理の発達した岩質であるので地質変化に順応性がある工法を採用した。本として湧水があり、節理の発達した岩質であるので地質変化に順応性がある工法を採用した。当工区ではずり積み、ずり運搬等にはいっさい内燃機関を使用していないので非常に坑内の空気は清浄である。

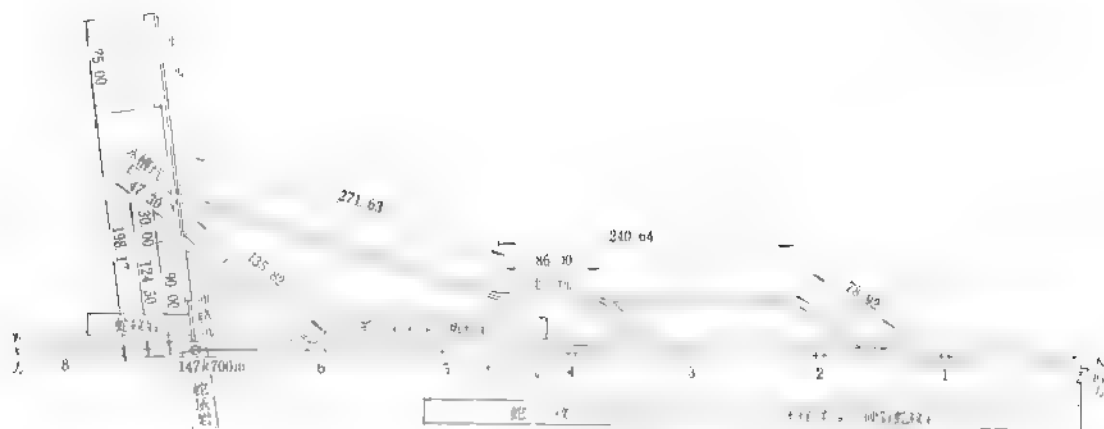


図-5 入谷水トンネル松口工区工事断面図

斜坑方 1,643 m、城平斜坑方は完成し、下段を掘削 130 m 程度である。本工程の掘削方式は請負業者の取組により上部半断面先進タイヤシステムである。

地質は変質玄武岩が主体で、表層には火山泥流堆積物が分布している。変質玄武岩はかなり風化が進行しており、粘土をかんだ部分もある。弾性波速率は 3.7~4.4 km/sec 程度である。神立付近は現字津野川の河川堆積物が延長で約 300 m にわたって相当の深さまで堆積している。この付近の上被りは 10~15 m 程度であり、掘削に際しては掘削工法を行っている。

(1) 掘削工法採用理由

本工程では短い緩こう配の斜坑により簡単に本坑に取付くことが最大の原由で、また新幹線断面では上半部を覆工した場合でも内容積断面積が 36 m² (R=4.8 m の 1/2 円) と広いためずり出しに大形タンブ (11 t) の使用が可能のためである。

(2) 施工概要

本工程は非常に順調に地元協議等も完了し、すでに上

半掘削は 73% 掘削の進行である。本坑掘削は神立側は東洋工業ガントリー形ジャンボ 8 ブームでライトドリフト 8 基搭載、城平方は 8 トラックに昇降機、掘削機を付けたもの 2 台を準備し、これを足場として併列せん列した。

3) 施工上の問題点

施工上の問題点は谷川工区と同様で、換気、施工断面の荒廃、排水の汚濁、地質の急激な変化に対する対応性が従来先進工法より問題である。

11. お す び

入谷水トンネルは、入谷水トンネルの地質調査が完了したが、現在のところ大部分の工区はようやく掘削が完了したところである。今後相当な難工区に直面するが、掘削機械の近代化により一層の省力化をはかり、事故もなく 51 年度上越新幹線の開通に努力する覚悟である。

図 書 案 内

橋梁架設工事とその積算

B5 判 191 頁 頒価 1600 円 (会員 1440 円) 送料 200 円

☐ 申込先 ☐ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号機械振興会館内

電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 711177

上越新幹線は全国新幹線鉄道整備法により東北、成田新幹線とともに昭和46年度着工し、その本工事は昭和51年度完成をめざしていよいよ本格化してきた。これは大宮―新潟間約270kmを1時間30分で結ぶもので、時間と距離を大幅に短縮し、国土の総合利用、経済基盤の強化と地域開発の促進をはかる整備法の一つを担うものである。この上越新幹線には山岳トンネルでは世界最長の清水トンネル（約22.3km）をはじめ標本トンネル（約14.4km）、中山トンネル（約14.7km）など、いずれおとらぬ長大トンネルがある。新幹線はルート選定に際し直線を原則として採用し、高速性の維持をはかっているが、特に上越新幹線は雪害対策の面からも“モグラ化”の傾向が強く、トンネルは延べ103kmにも及び、全長の約38%を占めている。トンネル工事はほとんどの区区を発注済みで、用地に問題のある明り区間の工事（高架橋）も一部で本格化している。特にトンネル工事は在来工法によるスピードアップ、コストダウン、軟岩トンネルの施工法および施工機械、異常湧水対策などの技術開発問題と取り組むとともに、工事による排水公害、ダンプ公害、湧水対策など社会的問題を解決しながら建設工事の本格段階を迎えたいわけである。

[illegible]



▲九日町高架橋（上越新幹線第1号の複線2柱式RC
ラーメン高架橋）大宮始点176k773m～177k747m
雪害対策実験線区



▲散水(温水)方式によるスラブ軌道の消雪
（九日町高架橋上において）



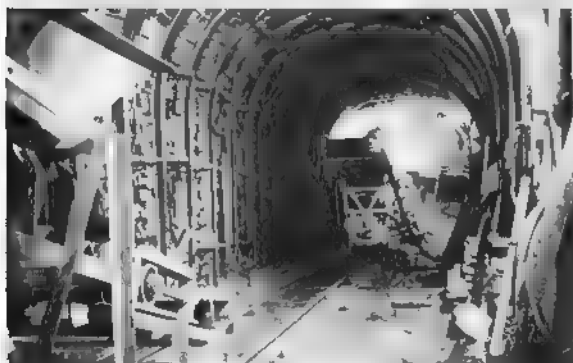
▲魚沼トンネル（8,624m）北工区
坑口付近



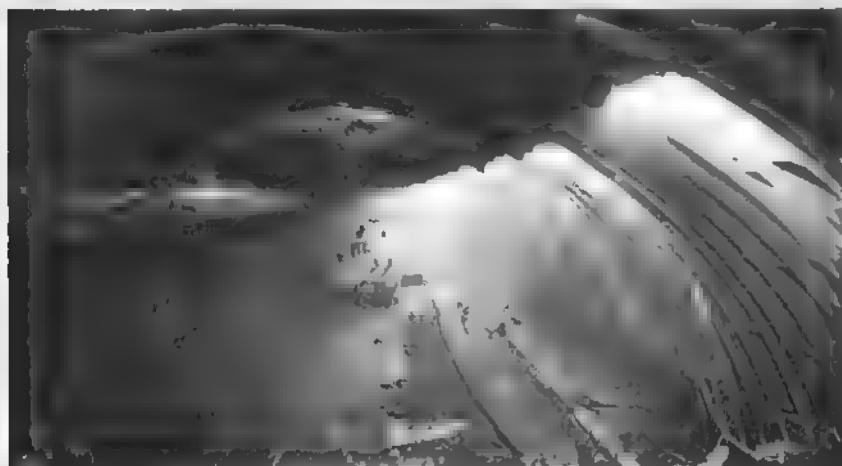
◀ロードヘッダMRH-S90による上部
半断面掘削（魚沼トンネル北工区）



▼六日町トンネル（5,020m）寺尾工区
サイロット専坑の切羽付近



▲六日町トンネル北工区
サイロット工法と全断面
開削工法の境界付近
（大宮始点175+000m）



▲湯沢トンネル（4,440m）北工区上部半断面部作業現場



▲大清水トンネル仙の倉工区 (2,750m)
仙の倉斜坑 (662m) 底より本坑を見る



▲大清水トンネル仙の倉工区
上部半断面切羽付近 (ドリルジャンボ後方より)



▲大清水トンネル松川工区 (3,300m)
松川斜坑 (632m) 坑外設備



◀大清水トンネル松川斜坑底付近

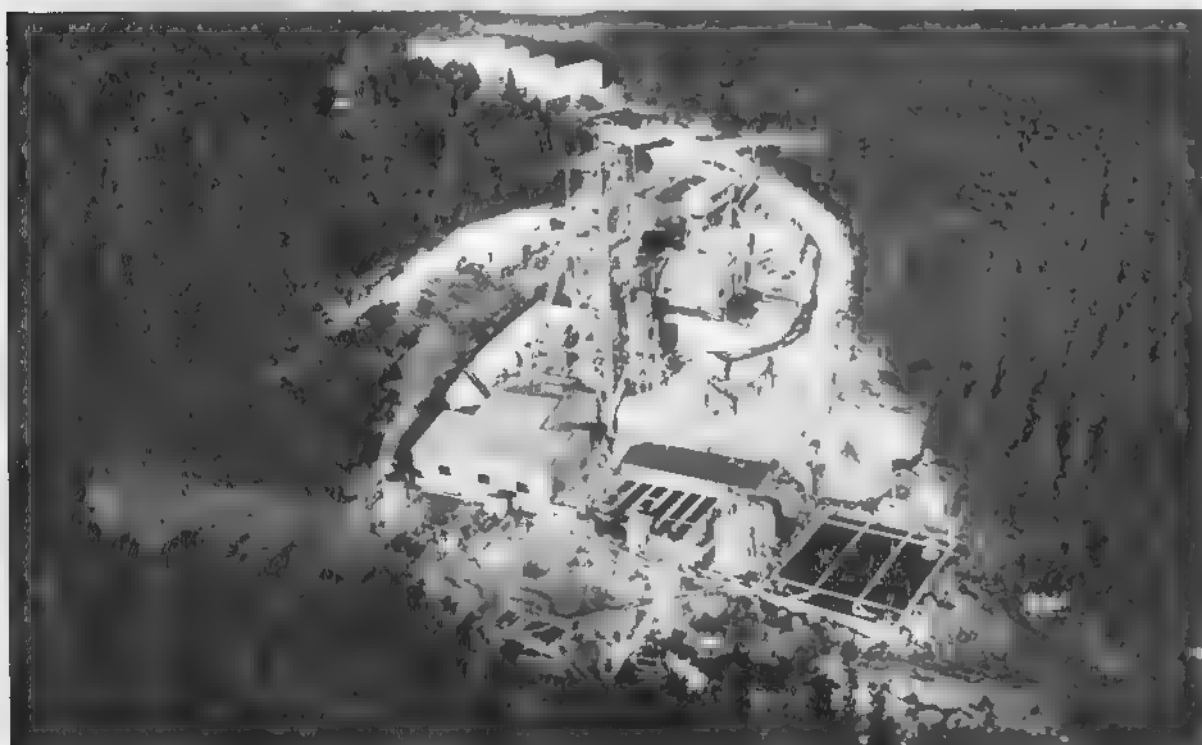
大清水トンネル万太郎谷工区
坑底のずりびん▶



▲大清水トンネル保登野沢工区 (3,600m)
2ブームクローラジャンボによる
斜坑 (483m) セン孔作業



▲月夜野トンネル (6,470m) 森原工区
森原横坑と本坑 (サイロット工法) との交差点付近



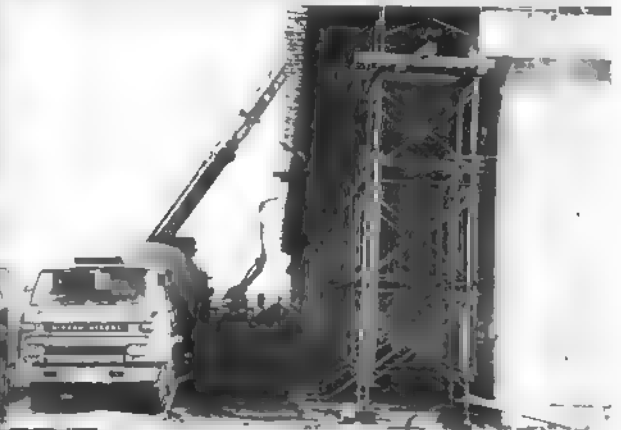
▲中山トンネル四方木立坑 (370m) 坑外設備



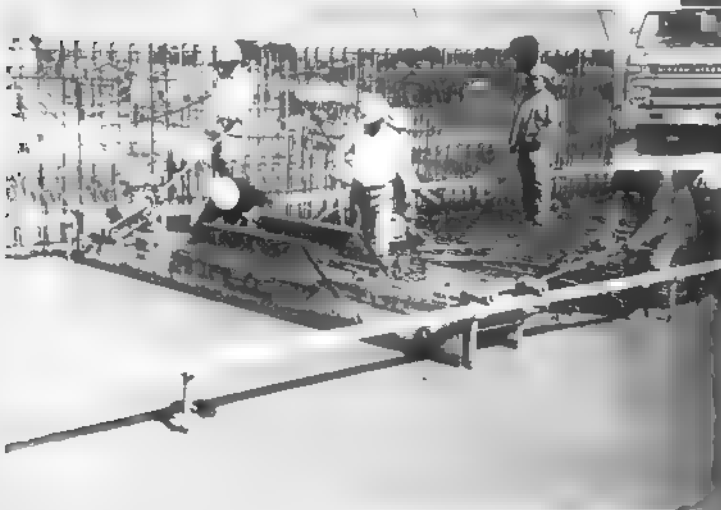
▲榊名トンネル（14,350m）御蔭工区坑外設備



◀榊名トンネル御蔭工区
御蔭斜坑（360m）切羽250m付近の湧水（ $3\text{m}^3/\text{min}$ ）



▲人見地区壁式高架橋（ $l=95\text{m}$ ）
生コンクリートの搬送
（大宮始点47k000m付近）



◀人見地区壁式高架橋の
床版コンクリート仕上げ作業

T.B.Mによる 休山配水トンネルの施工実績

住 友 工 業 有 限 公 司
諸 本 洋 行

1. はじめに

呉市における今期上水道拡張事業には2万 m^3 の有効容量をもつトンネル配水池の築造が主要工事に含まれている。この施工にあたっては、一方の坑口から450mの山腹斜面に人家が密集しており、昭和43年に本計画をほぼ同一線上に築造された県営太田川東部工業用水道の配水トンネル施工の際、発破による公害が発生した実例があるうえ、一部に急傾斜崩壊危険指定区域があり、振動による崩壊の危険があるとして地元住民との交渉も難渋した。加えて本トンネルの西坑口である宮原浄水場の西部および北部には国立呉病院や学校が隣接しているという環境等の理由で振動や騒音公害の大きい発破工法は断念せざるを得なかった。このような状況から（経済的および地質的に多少難点があったが）トンネルボーリングマシン（T.B.M）工法に踏切り、たわけである。

2 工事概要

（1）地質および工事概要

休山は標高300～500mの三連峰山、休山等の山峰が北東から南西に連なる国立公園地帯であり、本トンネルは標高8～80mでこれを東西に貫通する2,340mの送

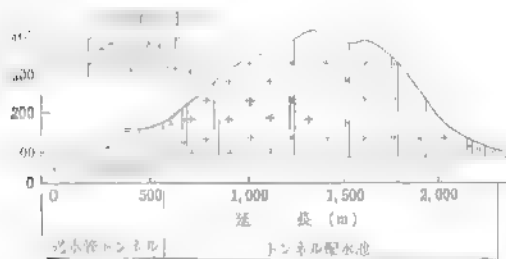


図1 休山トンネル地質断面図

* 呉市水道局企管管理者

** 呉市水道局工務部拡張課長

*** (株) 熊 組 代表取締役 休山作業所長

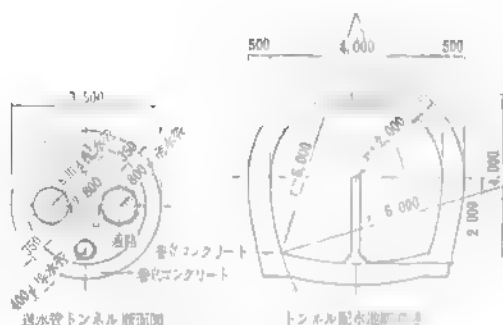


図2 トンネル配水池断面図

配水トンネルである。

地質的には、広島県南部から岡山県にかけてわが国最大の大連貫貫入岩体である広島花崗岩類が基盤をなし、これらの花崗岩が未だ冷却しきれない時期に併入したと見られる正高斑岩の岩脈（普通名に貫入岩体と呼ばれる）が南にの向きに並走しており、大別して花崗岩類と斑岩類に分類される。

花崗岩類には淡紅色のカリ長石が目立ち、風化に弱い粗粒花崗岩（Ⅱ形）と、そのわりには風化の進んでいない中粒黒雲母花崗岩（Ⅰ形）、さらに岩石自身は新鮮で堅硬で亀裂、節理等の分離面を多く含む細粒花崗岩および優良緻密な半花崗岩があり、この花崗岩類はトンネルの約7割を占め、残りは非常に堅硬で風化作用に強く、また亀裂、節理等の分離面も少ない花崗斑岩類である。

トンネルは延長1,706mのトンネル配水池（有効容量2万 m^3 ）、550mの送水管トンネル、その他接合井、検査坑等84m、計2,340mからなり、送水管トンネルは落差20mの立坑によりトンネル配水池の接合井につながる。トンネル配水池は民家のないこと、堅硬な斑岩類が多いことなどの理由で東坑口より発破工法を採用した。

本報告は西坑口から550mの送水管トンネルをT.B.Mで掘削したものである。岩質は比較的やわらかい（圧縮強度200～1,200 kg/cm^2 ）粗粒花崗岩が主であるが、坑口から300m前後には表面からの試掘で1,780 kg/cm^2

また花崗斑岩の貫入部分があり、この部分の可否について工法決定の際にもかなり懸念され、また、この部分のカッターリングの摩耗が激しかつ、この部分で掘進することができ、今後の改良と相まって、この部分の花崗斑岩でも T.B.M. の採用が期待される。この送水トンネルは昭和 47 年 11 月 27 日に機械を搬入し、12 月 15 日から掘削を開始し、昭和 48 年 4 月 16 日完了した。

(2) 機械設備

(a) トンネルボーリングマシン

休山送水管トンネルに使用した T.B.M. は小松ロビンソン (TM 350 G I 仕様) としてカッターヘッドモーター 4 台、油圧装置の最大使用圧を 350 kg/cm² とし、グリッパの移動速度を大きくした。

各部の構造は大別するとカッターヘッド、カッターヘッドポート、カッター、メインビーム、グリッパ、サポート、オペレータキャビン、後継台車より成っている。

(b) 電動式シャトルカー (20 m³)

前述の公害対策から当初はエアを動力としたものであったが、大形の電動式シャトルカーを開発製作し、工事の促進および騒音低減をはかった。

(c) ずり放出コンベヤ

シャトルカーから放出したずりを幅 750 mm の高速ベルトコンベヤで放出、ストックする。

(d) バッテリー機関車 (12 t)

(e) 換気用コントラファン (φ1000 mm)

(f) ガスレーザ

なお、主な機械の仕様を表-1～表-4 に示す。

3. 施工概要

(1) 掘削準備

T.B.M. 組立用として 10 m × 20 m の敷地を坑口に造成し、他に 30 t トラック 2 台および最大 30 t トレーラを収容できる組立ヤードを作成した。トンネルは坑口から

表 1 小松ロビンソン TM 350 G I 仕様

掘削径	3,500 mm	掘削速度	0.5 m/min
全長	11,700 mm	掘削方向	縦掘
推進ストローク	1,100 mm	掘削速度	120 mm/min
最大推進速度	120 mm/min	掘削力	370 t (185 t × 2)
掘削力	370 t (185 t × 2)	掘削圧	520 t
グリッパ押付力	520 t	掘削圧	520 t

から 15 m まで掘削し、掘削した土を掘削機で掘削、覆工してこれを T.B.M. 発進基地とした。掘削機の掘削および掘削中に坑外では充電設備、支保工等の機械荷卸し設備、ずり放出コンベヤの製作据付を行い、T.B.M. シャトルカーの動力源として高圧受電設備を併設した。

なお、坑外施設には充電設備、ずり出し設備、材料荷卸し設備、給水設備、汚水処理設備、受電設備、T.B.M. 組立ヤード、カッター修理工場、機械搬入路等がある。

(2) T.B.M. の組立

運搬および組立の個々の姿はカッターヘッド、メインビームおよびグリッパ、ベルトコンベヤ、オペレータキャビン、後継台車、その他の機器に分け、30 t トレーラ 2 台、10 t トラック 6 台で運搬し、30 t トラッククレーン 2 台で現地組立を行った。

(3) 掘進状況

組立完了後発進基地に引き込み、掘削に移ったが、地山は真砂の締まったもので比較的安定しており、作業は順調であったが、1 ストローク 1 列車でずりを排出できる機長約 25 m のシャトルカーを使用できる距離をとるまでドーザショベルおよび 12 m³ シャトルカーでずり処理を行ったため、ずり処理時間が全体の 20% 弱に及んだ。

また、坑外のずり運搬は騒音の関係で夜間作業は全面的に禁止し、したがって、掘削も日中だけに限られた。

坑口より 70 m の地点は地上までの土被りが 11 m で主要国道が走り、また、急傾斜崩壊危険区域に指定されていて振動や地盤沈下が心配されたが、地山をまったく荒らさない T.B.M. では H 125、125 の力で掘削したにもかかわらず、掘削圧 520 t を越える掘削圧が、掘削機に発生し、掘削機に損傷を与えた。掘削機に損傷を与えたため、掘削機を交換した。掘削機を交換した後は、掘削機に損傷を与えたため、掘削機を交換した。

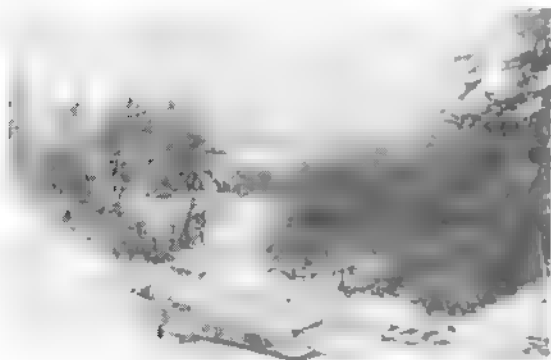


写真 1 国寺病院開削機地

した(表 5 参)

硬質の掘削材、これは花崗斑岩の場合、本機の特徴である掘削速度を上げるためのスラスト圧は 500 kg/cm^2 、つまり、カッタの消耗と機械本体の振動からカッタの破損をも招き、修理交換に多大な時間を要したので最も経済的なスラスト圧を $200\sim 230\text{ kg/cm}^2$ と定め掘削したが、280m 以後はストローク当りの時間に多少の増大は見たものの、この掘削速度は、前記の通りである。

これは亀裂の多い、硬質の岩石が、亀裂の少ない、スラスト圧を 500 kg/cm^2 が必要であり、粉塵の発生、あるいは、掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。

掘削中、硬岩の中に、掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。

掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。



シャットルカープり出し状況

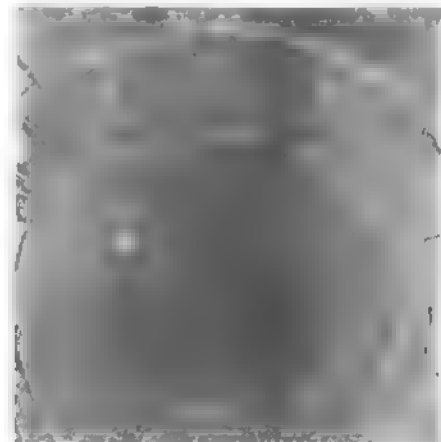
掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。掘削速度、掘削深度、掘削距離、掘削量の大きな原因となる。

(4) T.B.M の実績

掘削状況で述べたように、短い施工区間のわりには種



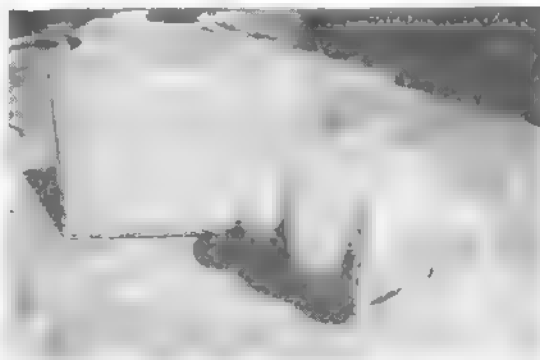
T.B.M 350 G-1 組立状況



掘削後の状況



掘削後の状況



掘削後の状況

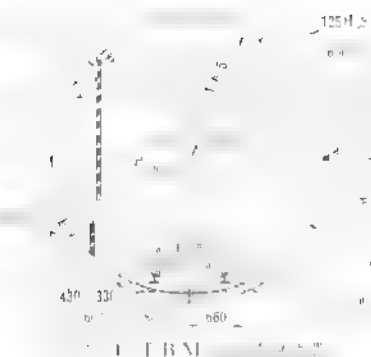
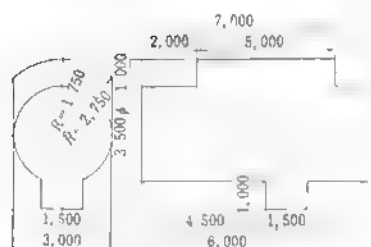


図 5 T.B.M



T.B.M 350 G 1 坑内組立準備

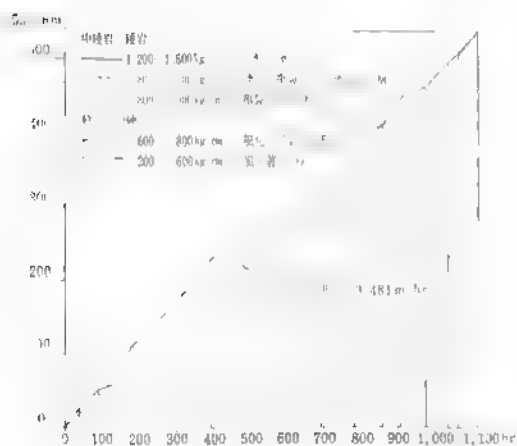


図 7 掘削進行図

々の曲折があり、立地条件でも困難が多かったが、これらを克服しながら施工した実績および設備等を図-3～図-7 および表-5、表 6 に示す。

5) 測 量

測量はアメリカ製スペクトラフィジックスレーザ器を天端岩盤に固定(写真-8 参照)し、T.B.M. に付けた2個所のターゲットにレーザビームをあて、機本体の傾斜を修正する。水平、垂直の2方向に設置した坑内基準点により、収容し、100m以内を移動した。

4. T.B.M の振動および騒音

1. 立具作業現場の指導と協力を得て地盤振動と騒音を測定した。図-8 および表-7、表 8 に測定位置およびその結果を示す。

表 9、表-10 は T.B.M. の振動測定時に通過した車両による地盤振動を参考にあげた。地質および土被りの違いにより多少の差はあるが、軟弱地盤で土被りが 11 m ぐらいの所でも振幅は 1 μ 程度で、近隣住民は振動をまったく感知しないうちに掘削が完了している。

2. については、工事初期、シャトルカーの動力源のためディーゼルコンプレッサを使用したもので前

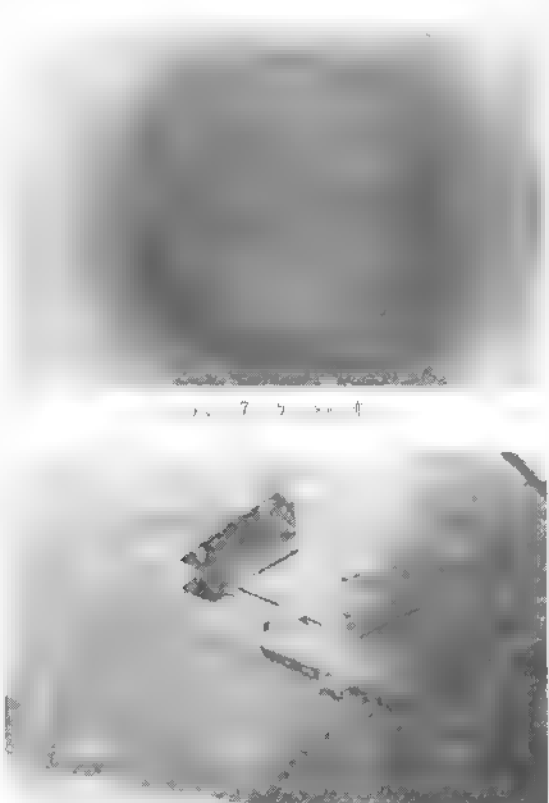


写真 8 スペクトラフィジックス付設レーザビーム

新しい輸送システムの実施例

吉 泉 宗

1. ま え が き

最近都市内での交通渋滞化は目にあまるものがある、また一方では土地価格の異常な値上りによりマイホーム建設の夢を追うサラリーマンはいきおい遠く離れざるを得ない。こうした不便を少しでも解消するために当社では新交通システム研究のためのプロジェクトチームを組織し、遂に VONA システムをこの世に送り出すことに成功した。

VONA (Vehicles of New Age) の直訳をとり、これを「新時代の乗り物」といふのも可い。これは、新交通システム(新交通)と同開発によるもので、従来のバス、路面電車の役割を含め、モノレール、地下鉄、モノレールまでの間のサービスを、通勤・通学、入浴および物を対象とした、分離用の新輸送システムで、しかも、公害のまったくない「電気バス列車」ともいえるものである。

VONA システムの概要は後述するとして、「場内

の基礎実験の段階を経た VONA 1号機が京成電鉄の協力により千葉県津田沼の谷津遊園内に1周400m、無人運転で昭和47年3月より国内メーカーのトップバッタとして公開され、外国からの見学者もまじえて結構なにぎわいを見せ、現在まで約1年半の間に約50万人の方々に利用されたが、これといったトラブルもなく好評を博している。

続いて、タイプを多少変えた VONA が愛知県豊川市の当社工場内で回転式ホームによる乗降客の安全性確認試験を兼ねて昭和48年5月より公開されている。

さらに VONA システムが客貨両用であることから、貨物形 VONA 1号機として、山陽新幹線岡山～博多間が昭和49年12月開業を目前に鋭意工事が進められているのを助けるべく、長大複線トンネルに能率よくスラブ軌道を敷設する工事用運搬車の目的で開発し、下関工務局および広島幹線工務局管内で活躍中である。

ついでスラブ軌道敷設の機械化施工の新方式として、従来の2倍以上の速度で実施できる移動式ミキサプラント装置を開発し、これまた広島局および下関局1工務局管内で9セットも活躍している。以下、これらの概要について述べることにする。

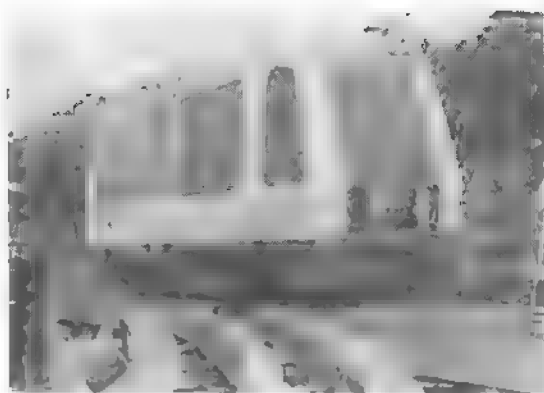
2. VONA システムの概要

概念的にわかりやすく一例をあげて説明すると次のようになる。ここにある団地が存在し、その人口を仮に5万人とする。最寄駅までの距離5kmを通勤する人の比率を30%とし、このうち自家用車を利用する人を10%とすると残りの13,500人はなんらかの乗物を必要とする。もしこの人々を朝のラッシュ2時間に70人乗りの大形バスで輸送すると



写真-1 谷津遊園内を走行する VONA 1号機 (1周400m、1分15秒、無人運転)

* 日本機械工業(株) 取締役副社長



新形式の VONA と分岐器
 1 期用、定員 30 人（座席 11、立席 19）

、整備しなければならない。
、力、（ ） である。仮
、（ ） しに走れるとは死
、（ ） めには、迷のよ
、（ ） いは地下の専用
、（ ） 性が生、（ ） 地下を比較する
、（ ） が純半額といわれて
、（ ）
、（ ）
、（ ）
、（ ） タイプにしてある。換
、（ ） たものを自動連
、（ ） 道を走らせるようにした
のが YONA システムである。

(1) VONA システムの特徴

コンテナは新しい計画にスムーズにとけこめ、コンテナは設計されているから軸重約3t、車軸間距約1m、回転半径最小20mといずれも小さく、高床はもちろんのこと、コンテナのいずれにも

2 1 1に乗れる。発車時間
間隔は標準を1.5~2分とし、最大
5分までスケジュール運転できる
また、時間帯別の乗客数の変動に対
して、乗客数を12~3両に調節
することによりコントロールでき
る。このように需要に応じて呼出し運転
が可能になる。したがって、深夜、
雨の日でもタクシー代りに利用でき
る。

3. (2) 増大し、分離した箇所に
できる「空白地帯」を、顧客数に比重



写真-3 新形式の VONA 内装

※ 遠隔操作により車両の連結解放が簡単にコント

に比較し、運賃も安く、5kmぐ
らいの距離で、産性や乗客数があればタバコ1箱ぐら
いの値段で仕入れが可能である。

公庫の元がない。電気暴動、空気タイヤの走行
 1 電、排、く、ま、
 2 けで走れるか
 3 等の運搬も可能
 である

⑦ 平均速度が現在の都市交通機関の2倍以上である。郊外のニュータウンから既設の鉄道駅と連絡する場合のように駅間距離を800 m~1 kmにすると、平均速度は1時間、約35 km/hrとなり、最高速度は60 km/hrとなる。市街地のなかで駅間距離を400 mぐらいにとると平均速度は約25 km/hrとなり、最高速度は40 km/hrとなる。



に秒速 0.5 m で車両と一緒に回転する。相対速度はゼロのため乗降

2) VONA システムの輸送能力

VONA システムは前述のようにバスも含めてバスと地下鉄あるいは郊外鉄道との中間の輸送能力を確保する目的のものであるから、標準輸送能力としては1時間あたり3,000~15,000人で、ラッシュ時に12両連結で1.5分間隔の高載で運ばば19,200人となる。したがって1時間に20,000人までの輸送量のところにもモノレールを持ってきても採算がとれない場合でもVONAならば建設費がモノレールに比べて半分以上で、きつから採算がとれるわけである。

3) VONA システムの適用例

乗客輸送用としては図1に示すように4タイプが考えられる。

① 大形ニュータウン内を走る大形公共輸送機関の駅と数箇所を連絡する。理想的配置は通勤高速鉄道の駅が4~5kmごとにあり、その間隔を800m~1km間隔でVONAの環状線が内回り、外回りとして回っている姿となる。

② 本文の説明に出てくる市街地と駅とを結ぶタイプ。

③ 市街地にオリンピックの輪のようなルートを設けて地下鉄と連絡し、乗換えながら目的地に到着が可能である。

④ 平行して走る2線を相互に結ぶタイプや空港内のターミナルと最寄駅とを結ぶタイプが考えられる。

4. VONA システムの終端駅ホームの一例

VONA システムの終端駅のホームは中央通路のような折返しホームの構造もちろん可能である場合、折返しの関係は、1編成余分に車両が必要になり、また、両側に運転台が必要である。

これに対して写真4にみるような「折返し」を利用すれば、回転しながら順次客の降り乗り、固定ホーム中央部でのエスカレータとの結びつけによって狭い面積でも客扱いが有効に利用でき、編成も余分にいらなくなり、また、エンドレスタイプとなるため運転台も片側で済み、すべての点で経済的に有利である。現在は法規的には回転しながらの客扱いは許されていないので、将来に備えて工場内で安全確認の試験を続行中である。

3. スラブ運搬車(トンネル式)

山陽新幹線岡山~博多間には延長400kmのうち、300km近くはメンテナンスフリーを考慮してスラブ軌道が敷設されることになった。また、半分近くの200kmはトンネルであり、安芸トンネル(延長13km)をはじめとして長大トンネルがかなり多い。こうしたトンネル内にいかに手際よくスラブ軌道を敷設するかが一つの大きな課題となって来た。

新大阪~岡山間の神戸トンネルで実験された「スラブ敷設方式」による機械化施工は7月8日(図5)に示すように、





図1 搬送車

て160 m 施1 (付) のことである。岡川～博多間では少なくとも2倍の300～400 mの延長を1日8時間労働で施工することが要望された。新幹線用のスラブは1枚の長さが5 m、幅が2.34 m、厚さが0.2 mに重量が5 tもある。

種々検討した結果、1回に50 m分宛運んで1時間1往復すれば8時間で400 m運搬が可能であることになり、それには複線トンネルで中央の排水溝の幅が70 cmあるのを利用して、図2のスラブ運搬車のようにVONAタイプの垂直車輪と案内車輪によるけん引車と付随車を開発した。付随車1両に2枚宛スラブ軌道を積載すれば付随車は5両でよい。したがって、スラブ運搬車の諸元と性能は次のよう。

1 諸 元

車 両 数 : けん引車1両、付随車5両

全 長 : 160 m

全 幅 : 2.34 m

全 高 : 2.5 m

自重 : 10 t

けん引車 : 1台、付随車 : 5台

ガイド車輪幅 : 1 m (0.7 m)

(注) 排水溝の幅が1 mの箇所は0.7 mの箇所がある

2 性 能

積載重量 : 10 t 両

走行速度 : 50 km/hr、積車、平均

回転速度 : 187 PS 1,800 rpm

ギヤ : 3 変速1段が

貫通ブレーキ

以上のよう

構内の基地

と

が垂直車輪より下の位置にある関係上、駅構内の基地にもトンネル内と同様の排水溝、またはガイド用の溝が必要となる。また、新幹線工事に用いるスラブ運搬車はトンネル内を多少改良して案内車輪をトンネルの内外で上下に昇降可能なタイプにした。

4. 移動式スラブミキサプラント装置

スラブ軌道の運搬が能くよく行われた場合に次に要望される事柄は、いかにこれを「際よく満管しながらイン」することである。

この目的に合致するような方式として図3の移動式ミキサプラント装置を考案した。この装置は次の諸元および性能からわかるように1回に5枚分のスラブ軌道のセメント孔の注入を移動することなく順次行なうことができる仕組みになっている。5枚分の注入を完了して25 m宛移動して同じ作業を繰返す。1回の積載量は半日分、すなわち200 m分。

(1) 諸 元

編 成 : 電源車1両、ミキサ車5両、水槽車1両、砂ホッパー車1両、薬剤タンク車1両

全 長 : 160 m

全 幅 : 2.34 m

全 高 : 2.5 m

軌 道 : 1.435 mm

自 重 : 70 t

2 性 能

積載量 : 0.65～0.8 m³ 両

走行速度 : 15 km/hr



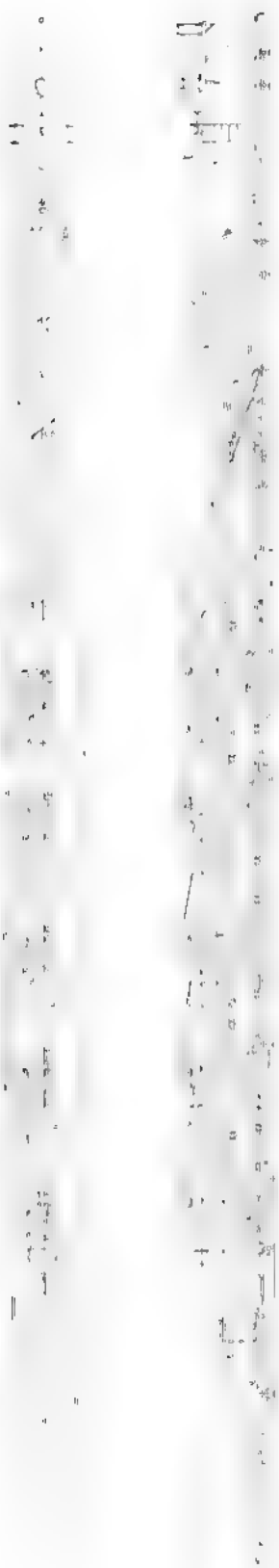


図 3 移動式スラブミキサー

積載量：19 t

セメント積載量：9 t

清水積載量：3 t

洗浄水積載量：4 t

最高速度：30 km/hr

ブレーキ：貫通ブレーキ

ディーゼル発電機：150 kVA/220 V・60 Hz

以上のような諸元と性能を持った1編成のスラブミキサプラント装置が太形モーターカーにけん引されて仮に並べられたスラブ軌道上、もしくはでき上った本線軌道上を走行して反対側の線路に向ってシュートを利用しながら乳剤注入を実施してゆくことになる。

5 あとがき

VONA システムを実際に仕様の足として活用していただくためには法的な面および助成金制度の活用を検討等、関係各省の協力なるご指導、ご援助をいただかねば解決できない問題が多い。幸い関係者におかれては鋭意検討中とのことで、皆様方のお役に立つ日の一刻も早くらんことを心から念願する次第である。

スラブ軌道座機車(トンネル式)や移動式スラブミキサプラント装置の実用化に際しては、国鉄幹線建設局軌道課をはじめとして、広島幹線工務局、下関工務局の関係者の方々から適切なご指導を賜わり、おかげで新製品の開発へとごぎつけられたことに対し、紙上を借りて厚くお礼申し上げます。

ケミカル・インジェクション工法について

川	上	下	中
中	下	上	中

1. まえがき

[illegible]

Journal of Management Education 30(6)p. 789-804
© The Author(s) 2006
Reprints and permissions:
<http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

に埋設し、注入後も回収しない方式をとっているので、注入チップの貫入埋設と注入作業を完了させることができ、注入時に貫入機械が拘束されず、自由な方式をとっている。なお、注入チップの貫入埋設と注入作業はそれぞれ 6~8 連の同時施工を行うので施工がアップされ、1日当りの施工面積が 70~100 m² となる。

[illegible]

2. 施工方法と機械装置

(1) 施工プロセス

(このように、土木工事の機械的に行われる施工程序を図1に示す。)

①掘削・配管等(表または地下)より土を掘り出し、溜池および進水を行う。式は、進水を行うわけである。貫入埋設作業は、ラクレーンを主体とする振動貫入機械により、地盤内に挿入し、振動を加えて貫入する。

②灌入埋設作
業機により

埋設と併用の注入チップを互いに隣接して複数本同時振動貫入し、地盤内へ注液を埋設する。最終的に、地盤内に注液が充填される。

々の工夫がなされている。貫入パイプが所定深さまで打込まれると内管と直結された油圧シリンダを作動させ、内管によってチップを押し出す機構とチップの形状、貫入パイプの引抜き技術等によって注入チップの具上りが確実に防止される。

4 薬液注入

薬液注入ユニットは混合攪拌装置と注入装置に分けられる。1.剤、助剤、水の各量は配合比に応じて各々供給のうえ攪拌、混合されたモノゾルは検量により注入液

の単位体積あたりの薬液量、注入圧力などの所定値に設定される。これに従って注入チップから地中へ注入される。混合槽から注入槽、注入チップへの薬液移送プロセスはローテーション回路の構成によって自動化され、施工タイムチャートに応じて最適制御が行われる。

（a）注入量の算定

注入チップから注入される薬液は球形の粒子を形成すると考えられる。ゲル化した後、不透水層は所定ピッチに対して連続した球根で形成されることになる。

注入チップは上向き角形配置で打設され、図-3のよう3個分のオーバーラップを見込んでおく。いま打設ピッチを a で施工する場合、球径 d は

$$d = \sqrt{3/2} \cdot a = 2.302a = 1.155a$$

地盤間隙比を e とすると1チップ当りの注入量 V は

$$V = \pi/6 \cdot d^3 \cdot (1+e)$$

一般的には e の間の値は $0.5 \sim 0.7$ であるが、安全側にみて 0.7 とする。いまピッチを 1m として、注入時のロスを見込んで 10% の安全率を与えると注入量は約 0.45m^3 となる。

（b）注流量の設定

注流量を決定する要因は施工能率、薬液の砂中への浸透、薬液のゲルタイムなどがあげられるが、一般にはゲルタイムで決めるのが便利である。この種の水ガラス系モノゾルのゲルタイムについては、実験の結果では $25 \sim 40$ 分が最適である。 350l 程度の注入量をゲルタイム以内に注入するから、注入流量は 10l/min 前後が適当である。施工能率の点からいえば、流量は当然多いほど有利であるが、この工法は従来のグラウト工法と異なり、低圧・低流量・低流速で薬液を徐々に地中へ浸透させて均質な球根を作ることと特徴としているため品質を考慮して流量を大きくすることはできない。

（c）注入圧力の算定

注入流量が設定されると注入圧力の算定ができる。注



注入ユニット（ワゴン）形

（2）配管内圧力損失

施工現場では配管総延長が1注入チップ当り 50m 以上になるから、これは注入圧力の大部分を占めることになる。圧については次式を用いる。すなわち、噴射圧力を P_1 とすると、

$$P = P_1 + q + \rho \cdot h + K \cdot v$$

P_1 : 地下水圧

q : 薬液流量

ρ : 薬液の比重

η : 薬液の粘度

C : $4\pi r$ (r =流入チップの半径)

η_0 : 地下水の粘度

K : 透水係数

なお、上式は Magg の式から変形して求められるものである。 P_1 の値は薬液の粘度に急激な上昇がなければ 2kg/cm^2 以下になるのが普通であるが、流量を必要以上に増加させると圧力は上昇し、流速が増して球根の形状が不安定になる。また、ゲルタイム近辺の時帯では薬液の粘度が急激に上昇して P_1 の値は配管の圧力損失を上回ることもある。注入完了は少なくとも粘度の急上昇以前になされるべきであり、この点、施工条件に応じて適切なゲルタイム、流量、圧力などを設定しなければならない。

5. 品質管理

上述したようにゲルタイムの決定は重要なポイントである。水ガラス系薬液では1.剤と助剤の混合比がゲルタイム・粘度特性に大きく影響しているから、施工中は常に一定の混合比を保っておく必要がある。配合を適行うために必要な液槽にはすべて静電容量形の液面計を備えて自動検量を行っている。

注入が満足に行われているかの判定には注入圧力記録計が用いられている。図-4に注入圧力記録例を示す。



図-4 注入ユニット、注入圧力-時間記録

注入チップの注入孔の周囲はゴムスリーブで覆われていて、土砂の侵入による注入孔の目づまりを防止しているが、周囲の砂で圧迫されているゴムスリーブを押しのけて薬液が噴出するためには施工例によれば平均的に $15 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ の注入圧力を必要とする。

ゴムスリーブがクラックすると圧力はダウンして安定する。しかし、ポンプの設定注入圧力までダウンしない場合は注入流量がレギュレータからバイパスして所定の時間内に注入が完了せず、ゲルタイムに達してしまう。圧力記録計を用いることによってこのような事故を監視することができる。

以上の品質管理システムはすべて自動制御により行われるため高度の信頼性が得られている。

3. 適用および施工例

表-1 に欧州におけるおもな施工例を紹介する。透水係数の欄から施工効果を推定できるが、砂質地盤の透水係数は施工の結果 10^{-6} cm/sec から 10^{-8} cm/sec 程度に小さくなっている。なお、最大注入深さは Amsterdam の A.B.N 銀行における 22.7 m という例がある。

表-1 ケミカル・インジェクション工法施工例

| 施工期間 | プロジェクト | 施工面積
m ² | 最大注入深さ
m | 最大透水係数
cm/sec | 透水係数
m ² /h | 透地盤
m | 施工後
透水係数
cm/sec |
|--------|-----------------|------------------------|-------------|------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1966 年 | 鉄道トンネル (ベルギー) | 1,450 | 15.00 | 8.50 | 1.5 | 1.5 | 0.5×10^{-6} |
| 1967 年 | A.B.N 銀行 (オランダ) | 4,350 | 22.70 | 10.45 | 100 | 1.5×10^{-6} | 5.0×10^{-8} |
| 1972 年 | 郵便局 (ドイツ) | 3,745 | 12.00 | 5.50 | 1.8 | 1.8×10^{-6} | |
| 1973 年 | 鉄道トンネル (ドイツ) | 1,890 | 20.00 | 9.50 | 8.5 | 8.5×10^{-6} | |



図-5 鉄道トンネル (Schiphol 空港) における施工と土質状況

表-1 の中で、最大動水こう配とは注入透水層の上端と下端の水圧差を透水層厚で除した値で、透水層厚を 1 m とすれば、おおむね水地盤の地下水面と掘削面との差と等ればよい。最大透水係数は掘削後の全断面からの最大排水係であり、注入を行わなかった場合の、数値の約 1/100 となっている。

なお、図-5 にアムステルダムのもキガル空港における鉄道トンネルの施工例を図示する。

4. 設計方法

前述のように、一般に注入チップの間隔は 1 m の正方形配置、平均注入層厚は 1 m である。注入深さは土中地下水位と掘削深さに影響される。すなわち、注入層における上向きの水圧と土の重量とのバランスを計算し決定する。その安全率は普通 $F_s = 1.05$ でよい。図 8

において、

γ_w : 地下水の単位体積重量 (t/m^3)

γ : 不飽和土の単位体積重量 (t/m^3)

γ' : 飽和土の水中心単位体積重量 (t/m^3)

Z : 注入層の地下水面からの深さ (m)

とすると、つり合い方程式は

$$\begin{aligned} h &= \gamma l_0 + l(\gamma_w + \gamma') \\ &= \gamma l_0 + (Z - h - l_0)(\gamma_w + \gamma') \end{aligned}$$

よって、

$$h = \frac{\gamma l_0}{\gamma - \gamma_w - \gamma'} = \frac{1.8 \times 1.0}{1.8 - 1.0 - 1.5} = -1.8 \text{ m}$$

よよ

$$Z(\text{m}) = \frac{2.0h + 0.15}{0.95}$$

となり、掘削深さの約2倍が注入深度となる。

施工に際して、鉛直方向には通常矢板または地中連杭壁で土留および遮水を行い、底面の遮水を当工法で行うことになるが、各現場の状況に応じてどちらを先に施工してもよい。たとえば長い水路の施工で矢板を転用して使用したい場合、当工法による底面遮水を先行して施工しておけば工費面で有利である。なお、注入後の不用になった注入用チューブが掘削時の障害になると懸念する向きもあるが、注入に支障がない程度の弱いチューブを使用しているのでなんら障害になった例はない。

一方、注入層の透水係数は注入前の約 $1/1000$ になることは前に述べたが、この場合、排水経費も安くなり、作業性もよくなることは明らかである。排水方法については、現場の状況に応じてディープウェルまたはウェルポイントを採用するが、掘削深度が大で、掘削底面と注入層の間隔が10m以上の場合、一般にディープウェルが適当である。ディープウェルの直径は50~60cm、フィルタ部の砂利の厚さは10cm程度、砂利の D_{10} は原地盤の砂の5~7倍ぐらいとし、有孔ケーシングの有孔率は10~15%以上必要である。排水用ポンプは排水量が少なくても強力なものはいらない。

5 施工効果の判定

施工効果については、既述のように薬液が十分に浸透すれば透水係数が 10^{-3} cm/sec 程度の原地盤が施工後は 10^{-5} cm/sec になることは多くの現場でも各種室内実



図-7 西ドイツ Ordenburg 郵便局における pH 試験結果と土質状態

験でも確かめられている。したがって、薬液が所定の位置に浸透するかどうかを最も大きな効果判定の要素となる。

図-7は西ドイツの Ordenburg 郵便局の工事において、施工後にサンプリングを行い、pH試験を実施した結果である。薬液はアルカリ性 ($\text{pH} > 7$) であるので、注入した部分の pH が注入していない部分の pH より高ければ薬液が浸透していることになる。図-7における○印が注入チップの位置、すなわち注入地点であり、 $B_1 \sim B_3$ がサンプリング地点である。図において B_1 地点が最も薬液の浸透しにくい位置と考えられるが、試験結果では B_1, B_2, B_3 のいずれも差異がなく、薬液が均等に浸透しており、注入層厚も1mが確保されていることがわかる。

6 あとがき

現在プロットタイプの実験装置である貫入機械および注入装置は製作完了し、野外で各種実験を行っている。本工法用の機械装置(6~8連)は昭和48年12月から稼働する予定である。

地下水の排水規制、湧水に対する住民パワーが厳しくなっている折から地下水の人員排水による事故やトラブルを耳にする機会が多くなっている。基礎工事における公害対策の面からも本工法は意義のある工法であると考えられるので、今後皆様方のご意見、ご指導を得て人に発展させたいと考える次第である。

随想

ギリシャとローマ

中 八 七 一

「湯水の如く」という比喩に象徴される、日本人の水に対する認識なり感じは「日本人とエダヤ人」の著者イザヤベンダサンによってもものの見事に批判されてしまった。

「水はただではない」

： 核心をスバリ衝いており、痛いところを突かれた人という感じである

このイザヤベンダサンは名前こそイスラエル名であるが、その身体は本地に不明で、無責任な読者の中には、同書出版元たる日本書店の主人山本七平氏その人ではないかと疑っている人もいようだが、このような水に対するきびしい見方なり発想なりは、私の経験ではやはりイスラエル人も含めて中近東の民族出身か、または砂漠での生活を長く体験した人でなければ出て来ないのではないかという気がする。日本人であれば、砂漠での旅行もしくは中近東での生活、経験したとしても、水の有難み、貴重さはそれほどまでに身に沁みてはいないだろうから

スウェーデンのスウェンヘディンは、西欧の出身で初めてタクラマカン砂漠を縦断し、また、ロプノールの湖の転移の謎を解き明した探検家として有名であるが、1895年のタクラマカン砂漠の縦断旅行で、丸5日間にわたり一滴の水もなく砂漠の中を歩き、ついにはラクダの尿を酢と砂糖に混ぜて飲んだり、従者が渴きのあまり精神錯乱を来すなどの苦労を重ねたあげくようやくコータングリア（川）に達した。そこで水を飲んだときの気持ちを「この水は何と美し、何と甘いか、何人といえども渴きのために死の苦痛に瀕したことのない者にはこの水を想い、愛し、敬み、崇め、神聖視し、能である」とその著書「Through Asia」の中で述べている。

このような南端な例は別としても、スポーツで思い切り汗をかけた後の水の美味さ、炎天下ゴルフで咽喉をカラカラに乾かせたとき、コースの片隅に水道栓を見付け、解しきさは誰しもが経験したところであろう

しかし全体としてみれば、わが国ではいままで四季を問わず降る雨に恵まれたため水の本当の有難みはわからず、水はただで無限に使えるものと考えていた向きが多かったのではあるまいか。「湯水の如く」という言葉はまさにその象徴的な表現であるといえよう。

だが、昨午夏の全国的な水飢饉はイザヤベンダサンの指摘したとおりで、わが国でも水が極めて貴重なものであり、大切に使用ねばならないものであることをあらためて実証した。

昨午夏の水飢饉は、われわれのいわゆる計画対象喝水を上回る異常喝水のため生じた水不足であって、この数年来強調してきたような水需要が水源依存河川の水資源賦存量を上回って長期的需給ギャップを生ずるといった意味での水不足とはいささかニュアンスを異にするが、いずれにせよ、水需要に対し満足すべき十分な水量を供給できなかったという現象が起きたことは事実である

原理的には河川の総流出量以上に水を使うことは不可能であるから、これが水資源開発の限界である。東京や大阪などの巨大都市では、その水消費量が膨大なためその経済圏を潤す利根川や淀川の水資源の限界最近くまで開発利用しており、近い将来隣接経済圏の河川の水を導入しない限り水で行き詰まることは目に見えている

随想

これら「大都市の水の需要がいまでも急ピッチで増大しており、そのため深刻な水不足を目前にしている現在、水源の確保や水需要の分散をめぐって意見がいろいろと分かれているが、これに関連して興味ある史観を紹介してみたい。

西の文明の源流といわれるギリシャは「民衆団たる極めて小さなポリスの並存した都市国家であったが、そのポリスの大きさは水が制約になっていたのではないかと和辻哲郎博士は「風土」の中で亀井高孝氏の言葉を借りて指摘している。

TVで日航のCMでも登場する緑の少ない乾いたアクロポリスの風景を見れば、確かにギリシャでは水が少ないことが容易に首肯されよう。

それはともかくとして、司博士によれば、ギリシャ人はポリスが人倫的組織として最適な規模を保つべきである。本質的に大都市となるべきものではなく、水の制限を破ってまで発展せしむべき必要性を見出さなかったという。これに対しギリシャと同時代に地中海に勢力を拡張しはじめたローマは、単なるポリスの一つとしての位置から国家に発展することにも直ちに水の制限を打破しはじめた。これがローマの水道であるという。

要するに言えば、ローマの水道はローマが「人工によって自然の拘束を打ち破り」、ポリスが「統一国家へと発展していった契機を表わす象徴的建造物といえなくもない。

こように、ギリシャのポリスにおける「並存競争」からローマの「統一発展」への論理の転換が具体的な契機が水の制約の打破にあったという歴史の解釈は、首都圏や工業地帯の水需給の現状を眺めるとき、極めて小腔に思われることがある。

ここではこれ以上結論めいたものは述べないことにする。が、とにかく、水は無限に存在するものではない。そして、その対策をどうするかはフィロソフィの問題であることを深く銘記すべきであらう。

節水について……

水はとにかく使うべきであることくらい契は誰にでもわかりきった話である。にもかかわらず、ノッケに「安全と水はただではない」と忖いた本がベストセラーになり、タテマエとホンネが違っても「前のお節用では、使える水に限りが見えてきたとあれば、「湯水の如く」といわれるほど使う習慣に慣らされた市民は、いかに水を節約してもらうか、具体的に効果のある節水法をあらためて本気で考えなければならない。

そこで、一昨日あたりから慢性的な水不足に悩む大阪府や東京都で大々的な節水キャンペーンが好まれた。

東京都では昨年1月からこのキャンペーンを始めており、新聞紙上でも報道されたからご存知の方も多いと思うが、その具体策として節水の周知徹底のための広報宣伝活動の推進やら、一定規模以上の建築物に対する下水処理水の再生使用のための3重配管などをあげている。しかし、このキャンペーンで見落してならない重要なポイントが一つある。それは節水型の機器の開発と水の消費するシステムを節水型へ転換するための各種施策の推進である。

たとえば、全自動洗濯機の如きは、省力化の名目で家庭の主婦の洗濯にかかる時間をわずかに節約するため水を必要以上にタレ流しているのです。これをメーカーの協力のもとに改善し、使用水量を減らすとか、水洗便所のフラッシュ使用量が馬鹿にならないので、これを下水道システム全体として技術的に許容し得る最小限に減らすことを進めようというのである。

要するに、わが国ではこと節水に関する限り個人の認識に頼っていたのでは埒があかないので社会全体の水消費システムを節水型に転換して目的を達成しようというのがこのキャンペーンの

随想

大きな狙いの一つである。

このキャンペーンを「何故そこまでしなければいけないのか」という受けとり方をした識者もあったようで、筆者が企画庁の水資源課時代、この発表が行われたとき某大新聞の論説委員から質問を受けたことがある。

これは国民の公共心の問題であると割り切ってしまうとそれまでの話であるが、私にはもっと深い理由があるように思えてならない。

私ども日本人は戦争前までは各家庭に仏壇があり、祖母などが朝夕な鐘をチーンと鳴らしながら勤行をしているところが多かった。そしてそのような雰囲気のもとで受けた寝付けの中に「ものを始末して使え」ということがあった。この背景には全体的に貧しい生活があったのも事実であるが、この寝付けを破ることは宗教的な忌諱に触れるような気がして、ものを大事にする習慣がついたように思う。

戦後はとにかく食ってゆくためなりふり構わず働き、精神的な面への配慮を怠ってきたわれわれには、宗教的な忌諱はまったく縁がなくなってしまっている。これが水の浪費を含めて消費は美徳であるというコマーシャリズムに簡単に乗せられてしまった原因ではなかろうか。

ところが、西欧社会では昔日ほどでないとはいっても、日常生活の中に宗教が生きており、特にアラブの世界では未だに回教が生活を支配しているといっても過言ではないようだ。

その回教の世界では、水の有難味はコーランの中でいたるところで強調されており、砂漠の自然条件の厳しさもあって、彼らは一滴たりとも水を無駄にしない。回教では寺院の中で1日5回アラームの鐘に礼拝を捧げるが、礼拝の前に身体を浄める水も私の見た限り背みどりの薄い水だし、それもなければ砂で間に合わせてよいとコーランでは述べているほどで、私も何度かその実際を見てきた。

そこへゆくと戦後の日本人は自ずと守れるよう日常生活の中に組みこまれた束縛でない限り、頭の中で理解していても宗教的な寝付けによるブレーキが利かず、実行できない精神構造になってきているように思える。

これが今度の東京都の節水キャンペーンの中で、節水機器による水消費システムの節水転換がとりあげられねばならなかった大きな原因ではないかという気がしてならないがどうだろうか。

(建設省関東地方建設局河井浩)

随想

エネルギー危機を想う

竹 野 一 二

戦後の物資不足の時代から完全に立ちなおり、つい最近まで物が不足するというようなことはあまり関心がなかった。「消費は美德なり」という考え方が一般に浸透し、子供達に物を大切にしよう注意しても、おやじの時代とは違うんだといわれ、「そうかなあ」と自分の感覚のずれていることを反省するような始末である。物を多く生産し、多く消費することは経済活動を活性化し、国民の文化生活の向上に人々に役立つものと信じざるを得なかった。

しかし、昨年あたりからどうもこの考え方の裏行きがあやしくなって来たようである。世界の著名な知識人で作られているローマクラブが「成長の限界」という報告で、人類が現在のままの成長を続けるならば、食糧、エネルギー、資源などが全球的に不足する時期がくると発表し、地球上の人類を永長く存続させるためには人口増加を抑制し、経済の成長を抑える必要があると全全球的な観点から警告を行っている。また、ニクソン大統領がエネルギー教書を発表し、アメリカにおけるエネルギー危機に対処する方針を打ち出した。

このような動きに加えて、国内においては電力、石油、塩化ビニル、紙、鉄鋼などの不足が現実の問題として発生し、官民協力していよいよエネルギーや資源が不足する時代に対処する方針に本格的に取り組む必要性を痛感するに至っている。なかでも石油や電力などのエネルギーは国や産業活動の基礎であり、これの確保は国全体にとって最も重要なことである。しかも、全エネルギーの 81% を海外に求めている我が国の場合は、国際情勢によってその確保が大きくなり行かれるという立場にあり、また、エネルギーの 72% が石油によってまかなわれており、その石油が最も政情不安な中東に依存している割合が 80% もあるとあっては、国の安全という面からエネルギー問題を考えなければならない。

エネルギーの中でも電気は国民生活に最も密接な関係にある。電気は石油、石炭などのエネルギーを変換して作られる 2 次エネルギーであるが、最近の公害問題などによる地元民の反対で発電所建設が著しく困難になっている。電気が不足したからといって海外から緊急に輸入することが出来るものでもなく、発電所の建設には建設期間の短い火力で最低 3 年は必要とすることを考えると、電力の供給の確保と消費の抑制は緊急にさし迫っているといえよう。

また、電気の特長として、需要量と供給量が常にバランスしていなければならない。現在電力危機として大きく問題にされているのは夏場における電力ピーク時に発電所の全出力が不足するということである。昨年の夏ピークの最大電力は 8 月 9 日の 6,858 万 kW であった。このこの数字は、需要家における節電が約 160 万 kW ぐらい行われた数字で、これが行われなければ 7,000 万 kW はオーバーしていたと考えられる。電力供給の安定を行うためには最大電力需要の 8~10% の予備電力を常に必要とすべきで、昨年の夏ピークは 1973 年度の夏ピークより約 800 万 kW の需要増があるが、約 890 万 kW の発電所の運用もあり、どうにか 6% ぐらいの余裕率は確保して対処できると見透している。しかし、クーラなど夏場ピークが予想以上に伸び、かつ、光化学スモッグにより発電所の出力が抑制（48 年度で大きいときで 300 万 kW）されるとなると需要家の節電協力のみでは対処しきれなくなり、法的な電力抑制もせざるを得ないということ

随想

という。50年以降についてみると、現在着工済の発電所だけでは予備料が急激に低下し、50年で4.5%、51年で1.5%、52年にはついにマイナス3.2%となり、完全に電力不足という事態が生ずると予想される。

このような事態にならないための対策としては、今後起風の着工量を増して行くほかはないと思うが、その着工が前述のように地元民の電源立地反対により非常に困難になりつつあるというのである。昭和46年度は計画2,000万kWに対し1,650万kWが着工できたが、47年度は計画1,200万kWに対しわずかその32%の380万kWしか着工決定がなされていない、48年度11月現在では48年度計画1,620万kWに対し、180万kWの着工の決定がなされているにすぎないのである。

このような現状を打開し、電源開発を円滑に進めていくために通産省では発電所の立地、徹底的な事前環境審査を行っている。そして、地元民との対話をすすめ、客観的データに誠意のある説明を行い、かつ、電源立地に対する重要性について十分な理解を求める必要がある。電源地帯の地元民にも利便をもたらすような地元福祉型発電所の建設も考えられており、また、法律によって発電所立地地点の周辺には道路や公民館など社会福祉施設の建設がやりやすいような制度も考えられている。

しかし、今後の電源立地問題は簡単に解決されるとは思えない。また、長期的にはクリーンな国産エネルギーの開発を考えると同時に、消費面における効率化を図ることを何としても考えなければならないと思う。

通産省ではこれらの要請に応じて48年度から全予算1兆1,000億という“サンシャイン計画”なる大構想を打上げたのは皆様もお耳に達しているはずである。その内容は、太陽エネルギーの利用、地熱の利用、合成天然ガス（石炭のガス化による）の開発技術、水素によるエネルギーシステムの開発の4本柱となっている。

私はいつも思うのだが、夏場の太陽エネルギーがさんさんと降りそそぐ時期に、化石燃料で発電した電気が一番多く使用されるということはまったくもって不経済な話である。太陽から来たエネルギーはこれをいくら利用しても地球全体としてエネルギーの出入はないわけであるから、それこそ“タダ”でエネルギーを利用する、と云うことは、この世に“タダ”で何かを得ることはないので、これを集めて100～200万kWの発電所を建設しようという計画は、現実的ではあるまい。「今日は雨が降ったので停電です」ということも雨で、2000年以降、核融合発電が可能になるかも知れないが、それまでの間、太陽や地熱、合成天然ガスなどの利用によりわが国のエネルギーの需要の増大に対処する、はこれらの技術開発に人いに期待をせざるを得ないのである。

地熱の発電への利用はすでに300万kWの開発が行われているが、サンシャイン計画の地熱発電の中には火山発電と呼ばれる地熱利用も含まれていて、地下水が地熱により蒸発するものを利用するだけではなく、地熱のあるところに地上から水を注入し、積極的に地熱を利用するので、初めて開かされたときには「そんなこと本邦にはできない」と思っていたが、専門家によるとかなり確実性があるらしいので大いに期待したい。

エネルギー危機に対して、上記のような新しい技術によるエネルギーの多様化、省エネルギー化を図るということが今後大きな問題である。産業構造を、エネルギー多消費産業から知識集約化産業へというとは、かなり大きな変革である。非常にむづかしい問題で、簡単には行かない。しかし、これを断念して段階的に

随想

うが、通産省でもその具体的な方法を模索している段階である。省エネルギー対策として早急にやれることは、むだに消費しているエネルギーをなくすことである。そのため通産省でも節電キャンペーンを実施したが、一般需要者の協力なくしては大きな効果は期待できない。省エネルギー機器の開発や省エネルギーシステムの開発にも力を注ぐ必要があるが、全エネルギーの60%を産業部門で占めているので、この段階における省エネルギーが一番効果が上がると思われるが、各生産部門における省エネルギー対策を調査したところでは最近ではエネルギー原単位はだんだん上昇の傾向がみられる。

これは生産設備において省力化、自動化のための設備、公害防止のための設備などの動力源が多くなっていることに原因している。そしてエネルギー多消費産業では当然のことながら、いままでにも合理化が進められ、外国に比べ非常に原単位の下がっているものが多いということである。しかし、今後の石油の値上りによるエネルギー価格の上昇は激しさを増すものと思われている。電力会社も原油の価格上昇による値上げを各社が打出しているので、エネルギーの合理化利用には官民ともに力を合せて強力な政策が打ち出されることも予想される。具体的には効率の悪い設備のリプレイス、高効率機器や高効率システム技術の開発、熱管理技術の徹底などがあげられ、これに対して税制や金融措置、補助金などの措置が考えられる。

エネルギーの中でも電気エネルギーは前にも述べたが特別な位置にある。エネルギー最終消費形態でみると電気はそのシェアは増えつづけており、現在では30%弱であるが、今後ともそのシェアを徐々に拡大していくことが予想される。将来原子力発電、地熱発電、太陽熱発電などが実用化され、エネルギー供給源として石油を使用しないもののシェアの増大が行われるとますます電力の最終需要におけるシェアは増大するだろう。そして、石油などは化学原料として温存させておくということにでもなる時代がくると熱源としても電力が大幅に使用されはじめることになる。このころには、電気エネルギーは燃料としての地位が安定し、石油、石炭、天然ガスに代り、エネルギー変換をもたせざるを得なくなる。核融合発電が完成し、普及すると電気エネルギーは富裕になり、自動車なども電気で動かすことになるが、それまでにはガソリン車と同じ性能を出せるような電気自動車の開発を行わなければならない。

とりとめもなくいろいろなことを書いてしまっただが、最近のエネルギー、特に石油の情勢は国際情勢の変化により毎日変るといっても過言ではない。一昔前のように各家庭にカマドがあれば電気やガスが1日や2日来なくても紙や木でもって煮たきぐらいでできたかも知れないが、いまやそのような対策をもたず、毎日の家庭生活もまったく石油に依存しているといってもよい。

「節約は美德」ということですべての物資を大切に使うという生活態度が必要になってきたといえる。

(通商産業省資源エネルギー庁官房総務課)

随想

住宅、老人向け住宅、身障者向け住宅、可変型などいろいろ組合せてつくってゆく必要があると思われる。その一例として、実際には4~5人組合せから都市の大きさまで、さまざまな単位（コミュニティ）を人の行動の範囲に画定するであろう。

二、緑のスペースと充実した公園。これらについてはこれまでの公園の面積不足を反映して、これからは公共団体、民間を問わず都市の開発にあたってはこれらオープンスペースの確保に全力が注がれよう（写真1参照）。そしてこのオープンスペースには緑道、自転車道、四季の変化をつける花壇、プール、児童館、図書館、グラウンド、テニスコート等が配され、学校、幼稚園、青年所も関連して計画されることであろう。一方、公益施設として各種官公庁や体育館、公会堂、郷土館、老人館、青年館等の文化施設、さらに総合病院、各種専門医院等の医療施設、そして商店やスーパーマーケット、レストラン、ボウリング場等の商業施設が集中的に充実した形で用意され、オープンスペースと同様に今後増大するであろう余暇を満たしてくれることになるものと思われる。

三、水・電設備、装置システムに都市内全域や都市内郊外の広域地域では個々の環境が劣化し、4時間日照どころか2時間日照も不可能になってくることが考えられる。したがって、この性能低下の代替設備として地域暖房や共同乾燥設備が注目されてくるであろう（表1）。

四、戦争で代表されるゴミ問題解決策として真空輸送システム（地域的大量掃除機）が、また、土地の高度利用は地下も駐車場等に使用するのでいろいろなパイピング類と一緒に納める共同溝が一般的になるであろう。そして非乗車バスに代る無線バスや動く歩道も駅やビル等で当たり前に見られるエスカレータのように一般化するものと思われる。さらには電波障害解消のため敷設される同軸ケーブルを利用してこれまで述べた諸設備、装置を含めた都市設備全般がシステム化さ

れ、省力化、合理化の徹底したコントロールがなされるものと期待される。同軸ケーブル利用例として、ワシントン郊外の森と湖で開かれた美しいレストンという住宅都市（1963~1980年建設、人口75,000人）があるが、ここでは、米国で最も進んだCATVシステムが導入され、ケーブル都市のモデル都市とされている。TV、FM等の放送および自衛放送だけでなく、教育、医療等の諸相談、計算、映画リクエスト等の諸サービスがなされ、自然の中にありながら都市生活の利便性、楽しさが得られるという素晴らしい環境づくりがなされており、今後の住宅都市のあり方の一例として参考になるものと思われる。

さらに未来の住環境を求めて

これまで述べた近未来の想定は、たとえば現在の住生活の延長線上を分析することとらえることができる。さらに、それより先の遠未来については、都市形態の面から追求し、提案されているものが多い。遠未来の計画はそれなりに住環境計



写真-1 レイクショア・ドライブ（シカゴ）
豊かな美しい緑が超高層住宅地にとけ込んでいる。

随想

今日もまた「道路さん」は行く

藤 原 武

つい8、4年前までは「用地買収が終わったら、道路をこしらえる仕事は、もう8割方済んだのと同じことだ……」といわれたものだ。

用地買収には相手がある。それは自分勝手に土地をとり、それを文句なく他人に押しつける、そう簡単にはいかない。何隻も船を運んで怒鳴られ、スッパされ、嚇かされて、頭をミョウで下げた挙句にヤツと印判を押して貰えた時の嬉しさ……。何ともいえないものである。

しかしこの印判を押して貰えさえすれば鬼の首を取ったも同様に……。道路工事に取り掛かれば「道路さん」はもうお手のもので、誰の手も借りずに自分だけでできることだから、やる気を起こして奮励努力すればよい。あとは日一日とでき上っていく道路工事をジッと見ていれば、少しぐらいの苦労などたちまち消し飛んでしまうものだ。

近頃はこれが、「道路の計画を地元の人達が納得してくれさえすれば、もう道路の仕事の8割までは終わったのと同じことだ……」と、こう変ってきた。

新しい道路ができることによって環境がどのように悪くなるか……が、まず問題となり、実際計画を地元の説明する段階で人々から反対の声が湧き起こる。このとき、道路ができるとどのように便利になるか、ということは決して議論に上ってこないから不思議であるが、いずれにしてもそれは用地買収以前の問題であり、用地のかかる人達よりも、道路に沿って残る人達からの声なのである。

「騒音や排気ガスをまき散らす道路建設反対……」

こうなってくると、道路は全くの敵役に廻る。道路こそはノイローゼ、ソノボ、喘息などを引き起こす病源であり、緑を枯らして自然を破壊するほかは何物でもない……かのように思われてしまう。

とにかく、地元皆さんの納得づくで道路づくりに取り掛かろうというのだから、納得のいくまで何回だろうと出掛けて行っては、道路構造や公害対策の説明をする。何百人もの団地族の真ん中に立たされて吊し上げられ、また、時には押しつけてきた「何とかを守る会」の人達に1室に10時間も閉じ込められる。何の因果でこの苦労……と思ひ悩み、しまいには、そんなに反対ならばいっそのこと道路づくりをやめてしまえ……などと不貞腐れる。

しかしここで一番、よく考えてみなければなるまい。

日本のクルマの数は1,300万台といわれ、日本人8.5人に1台の割合となる。自動車運転免許保持者の数は2,000万人、およそ5人に1人が免許を持っている。いずれもここ数年あまりじいばかりの増加ぶりである。

これだけクルマの数や免許保持者の数がふえてきたということは、何のことはない、日本人がクルマをますます必要とするようになったことを示している。クルマがそんなに公害をまき散らす陽気な人ならば、誰がクルマを買い、誰が免許を取るであろう……

「道路建設反対」を叫ぶ人達も、毎日クルマで通勤し、日曜日には家族連れでドライブに出掛け、そして反対運動のためにクルマで駆けずり廻る。そしてこんな風にいうのである。

随想

「騒音や排気ガスをまき散らすクルマ公害には反対だ！ しかしすれのクルマだけは特例だ……」と。

クルマは現代人にとってまだまだ不可欠のものであること、そして新しい道路もますます必要になってくることを「道路さん」はシッカと胸に墨んでおくがよい。

* * *

「道路建設反対！」には、まず「騒音」と「排気ガス」が顔を出すものと相場がきまっている。ほかに「日照」、「電波障害」、「地域分断」などもあるが、「一に騒音、二に排気ガス、三、四がなく……」といったところである。

この騒音を「環境基準」に定められた数値より小さくすることが、近頃の「道路さん」に課せられた宿題の一つである。何とかこの基準に合うようにと、大いに首を捻ってみるが、これがなかなか容易なことではない。

道路脇に4階建のアパートがあるからと、高さ8メートルの遮音壁を立ててみた。まるで監獄のように高い塙で取り囲まれた道路を走ると、見えるのは青天井ばかり……何となく情無い思いにかられて思わず留息が出た。

「道路騒音」と言うが、それはクルマのエンジン音とそれにつながる機械音、クルマが空を切る音、そして、タイヤと道路面との摩擦音とから成立っている。その大部分はクルマの出す音である。つまり、騒音の大部分は「道路騒音」ではなく、むしろ「クルマ騒音」である。これが事実である。クルマが走らないときには道路はコトリとも音を立てず、シンと静まり返っている。「クルマ騒音」と言うべきである。

先日、ある所で騒音測定に立会った。道路には溢れるように沢山のクルマが流れていた。その道路脇に立って、70 ホンを越える騒音に身を曝してみたが、格別耐えられぬ音とも思えなかった。

しかし時折、大きなトラックがつむじ風を巻上げて走り過ぎると、騒音計の針は100 ホンにもまね上り、耳を覆いたいような心持ちがした。大型のトラックの発する音は乗用車の10 倍と思ってよい。大型トラックというのは、重い荷物を運ぶことに専念して設計されるから、発する音のことも一顧だに与えられていないのである。

「クルマ騒音」を減らすには、その責任の大半を背負うクルマ自身こそ、そのために力を尽すべきである。中でも大型トラックは「クルマ騒音」の元凶であることに思いをいたせば、まず第一に、大型トラックの発する音を小さくすることに着手しなければならぬ。

「騒音」にはクルマと道路との摩擦音もあるから、多少ながら道路も責任を負わなければならない。排気ガスとなるとこれは全くクルマだけのもの、道路には全く関係のないこと、誰が見ても明白である。本来地味にして責任感の強い旺盛な「道路さん」がここで何を言っても遅いから、「みんなアタシが悪いのヨ……」とばかりに騒音のみならず「排気ガス」まで引っかぶろうとした。しかし、それがどうしようもないと気付いたとき、頼みの綱は「マスキー法」であった。米国でつくられたこの法律を、そっくりそのままわが国に持ってきた。クルマの機能を改善して排気ガスの中の毒を減らそうとするその試みが、果たして予定通りにうまくいくものか、何となく心細い思いもするが、これしか方法がないのだから仕方がない。

「騒音」から「排気ガス」へと、クルマ公害の焦点が移ろうとしている今日もまた、人の好い「道路さん」は「マスキー法」片手に孤軍奮闘しているのである。

（建設省関東地方建設局道路部）

随想

海底と鉄道

持田 豊

昭和41年11月22日の午後、それまで一時静まりかえっていた竜飛岬の西の岸には西風が急激に強まり、海に黒い波が立ちはじめるとたちまち大波となり、海岸の岩塊にたたきつけはじめた。とみるまに、海は巨大な壁のようにわき上り、その表面は泡だて、海が黒から白いものになって来た。その時の青函トンネル本州方斜坑入口の風速計は振り切れ、岬の丘の上の灯台の風速計は67 m/secを指していた。

その年の春から竜飛で直轄ではじめた工事のため、作業員百舎が坑口に近い谷間のほりに建てていた。ブロック造、屋根鉄骨板張りの亜鉛鉄板が片端からめくれ、強風にあおられて屋根板も全部飛散し、さらに、めくられた鉄板が大塊となって危柱を壊すといった惨状を呈するまでであった。住んでいた家族の退避した屋根のない宿舎には強風につづく吹雪が降り積り、目も眩し間もない家財道具も雪の中にうずもれるのみで、

この強風の原因となった低気圧は津軽海峡の近くで急激に発達し、青函連絡船も欠航を余儀なくされ、欠航直前の便がようやく両館に着いたときには2人の乗客が船酔いで入院する始末であった。このような急激な状態でなくとも低気圧は常にこの津軽海峡を西から東へ通る。低気圧の来る前は天候は穏やかな状態で、近づくとも南東の風が吹き、通過すると西北の強風が吹くというパターンであるが、必ずしも規則的でないのが始末が悪い。冬はこのようだが、夏は逆で極めて穏やかで、快適な日々である。

このように海峡の天候は極めて多様で、しかも海潮流が強いので幾多の遭難の事例もあり、交通の難所とされて来た。江戸時代の松山藩の参勤交代のコースは北海道の吉岡港から本州の三馬屋(三馬)港に至り、陸路松前街道を青森へ出るものであって、天候次第では幾日も吉岡や三馬屋で船待ちをするのである。三馬屋では松前の殿様が天気待ちで1ヵ月以上も長期宿泊をされ、お下げ渡しの金品で極めてうるおったという話がある。

昔はこのようにのんびりと待てば天気の良い日に海峡を渡れるので、必ずしも交通の難所とはいえないのかも知れないが、列車が長く遅れると駅長がつるし上げをかう現在ではとても大変なことである。交通の難所は社会的な条件にも大いに左右されるものであろう。

海峡は、いずれにもせよ、多少はこのような交通の難所であり、日本のような島国ではこの難所をなんとかしないと現代では立ち行かなくなるといので、関門海峡はすでに鉄道、道路の2本のパイプが通り、さらにそれが倍増しようとしている。現在では津軽海峡にはトンネルが、明石海峡は鳴門、備前瀬戸、来島海峡には橋梁が工事中である。海外では英仏海峡が調査中の工事を開始している。これらの海峡は津軽海峡の140 mを最深として明石の100 mを除いてはすべて100 m以内である。

大陸周辺の水深300 m以下の海峡が大陸棚と呼ばれるのは周知のとおりだが、これらのトンネルも大陸棚の一部につけられている。大陸棚は日本周辺では陸地面積のほぼ70%を占め、朝鮮半島や樺太につながる。この大陸棚をたどれば南へは台湾までつながることになり、中国大陸を南下するとほぼオーストラリア近くまでつながることになる。しかし、大陸棚の現在の経済

随想

的な価値は、海底油田であって、海洋開発のほとんどがこのエネルギー資源の開発にあるといってもよい。巨大な掘削用プラットフォーム、海底採油装置、海底調査法等この大資源のために開発され、それからの資金力でさらに進められつつある。

一方、海底トンネルはそれらの一部を掘削するが、調査方法はほとんど石油開発からの変形に倣っているのが実情である。日本でさきにあげた海峡連絡以外に過去にあがった、あるいは現在あげられようとしている海峡連絡ルートとしては四国と本州との間の紀淡海峡、四国と九州との

これらの中で、朝鮮海峡は実際に調査に着手されたのは昭和 13 年で、陸上部の地質調査や図

し、さらに潜って朝鮮海峡を横断して巨済島に至り、巨済島を縦断して再び海に潜って馬山に着く案で、対馬、朝鮮両海峡がそれぞれ 40 km、50 km を越え、九州～宮崎は約 18 km の海上距離で、陸上部を入れると呼子～馬山間約 180 km 以上に及ぶ延長で、最大水深は 200 m 以上となっている。昭和 16 年には呼子～加唐島間の当時としては画期的な海底弾性波式探査を終り、

し、そのため海中における爆破作業（弾性波の起振）は一切禁止され、ついに中止のやむなきに至った。その後間もなく太平洋戦争に突入して全面中止となった。

東京とを結び、当時として可能ならば東京発ベルリン行きをという意気込みであった。現在ではまったくその論議もないが、もし仮にその必要が出ても、国際間のこととして、英仏海峡トンネルが試掘を 1880 年代に実施しながら約 100 年の後の今も調査坑着手といった状態なので、技術的問題以上の諸問題が多いであろうことは想像に難くない。

紀淡海峡は、長さ約 11 km、延長 5 km ほど、最大水深は 111 m ほど、

このほか、東京湾口も 7～8 km で水深は 70 m 程度なので東京湾環状鉄道の計画もほど違い話ではないように思われる。

これまでの話では、いかにも日本の海峡をトンネルで片端からつなぐように聞えるが、実情はそうではなく、海峡トンネルはまだビッグプロジェクトの一つである。たしかに湧水、断層、施

随想

工機械、換気その他どれをとっても大きい技術的な問題を含み、本解決の分野も多いのである。しかし、海峡トンネルの建設がビッグプロジェクトでないような状態にすることが望ましいであろう。すなわち、かつては長大トンネルがビッグプロジェクトであったが、現在では 10 km 以上の長大トンネルは数えるいとまがないぐらいに建設され、あるいは建設中である。

技術的な慢心は戒めねばならないが、いまやそこに山があるからトンネルを掘るに近い状態である。そして海峡も、そこに海峡があるから……といった状態に早くなりたいものである。そのためには毎日の作業の第一に安全を第一に確保できるような高い安全水準が求められる。安全のためには最も簡単なことはなるべく人が切羽に（不安定な箇所）にいないことである。そして、一方では不安定な状態をなくすることであろう。

まず、不安定な状態をなくするためにはまず相手の性質を十分以上に知り、すなわち、十分な前方予知もやり、湧水をあらかじめ止めて地山を固めて行くことであり、人をなくすることは機械化して遠方制御が可能になるようにすることである。日本の地質は多種多様で、海峡トンネル、それ以上に複雑な場が多いので、機械もそのような多様性に対応しうる。同時に、よりよい機械に合わせて程度に応じて改良する、機械の性能と作りの改良の双方からのアプローチが必要、そのために前方の完全予知も不可欠であろう。

このような諸技術の進展によって「そこに海峡があるから」という段階に早くなりたいものである。

（日本鉄道建設公団（現計画））

随想

ラテンアメリカとヨーロッパ (4)

加藤 三重次

私たちの手に入れたパリ行き国際列車の切符はいわば3等寝台といってよかろう。上級のものはすでに売りきれてしまっていた。

3月10日夜19時、汽車はマドリッドを出発した。箱は6人乗りのコンパートメントで進行方向に直角に区切られ、広くゆったりしているのはいわゆる広軌 (5 ft 1 in) であるためであろう。最上会長と私は同室であったが、三谷君の箱は三つほど先であった。しかし、私たちの箱にも、三谷君は男女1名ずつしかおらず、三谷君もこちらに移り、同室できこのはまことに幸運である。この箱には小さな2人の女の子を連れた日本女性がいたが、なかなか美人である。話によると夫君は建設省関東地方建設局企画部企画課に勤務する土木技術者とのことである。

しばらくして、買物から帰って来て無精ひげの若い青年技術者紀陸齋信昌は東大の土木を13和40年に卒業した会長の教え子であることがわかった。一昨年秋からフランスに留学し、3月一杯で帰る予定なので、パノ〜ローマ〜マドリッド〜パリの3角コースの家族旅行の最中に、例の航空機・パリ成田事故の影響を受け、パリ・マドリッド間は汽車によるほか仕方がない。これであった。彼の話によると、パリには東大土木出身の留学生は7人ほどいるそうで、パリ到着の明日11日は日曜なので連絡がとりにくいが、12日には留学生を集めて同窓会を開きましようというので、サンパウロでフジタ工業の渡辺君に逢ったときも奇遇であったが、航空事故のためパリに逢えなくなり、更したばかりに紀陸君に逢い、それが縁でパリで同窓会を開くことになるとは、偶然というものにはまことに奇妙なものである。

21時頃車掌が来て荷入れをしたが、まもなく夕食を持ってきた。折畳み式の卓を窓際のさし込みを利用して即席の食卓を設け、紙の弁当箱とビニール袋に入ったパンとを支給した。さすが国際列車だけあって食事付だが、これは初体験であった。その内容も豊富だし、味も悪くない。

さて、ここで一寸心配になったのは、スペインの汽車のレールのゲージは広軌で5 ft 1 in であるのに、フランスのレールのゲージはスタンダードで4 ft 8 in 12 なのである。マドリッドの上陸通訳の話では両方でゲージを狭めるということだったが、はたしてそううまくゆくのかどうか気がかりである。旅の疲労でぐっすり熟睡していたが、夜中に寝床がやや斜めになったような感じがしたが、そのまま朝を迎えた。国境で列車の車体を持ち上げ、ゲージを狭めたはずだが、乗客中のこととて乗客は全然気づかない。

意外はもはやフランスの土である。見渡す限り広々と肥沃な紫ずんだ黒土の連なり、季節はずれで青いものは麦畑ぐらいだが、葡萄園、野菜畠などやっとそれとわかるぐらい。川がときどき見えるが、土地が平坦なせいか流れはゆるやか。日本と違って釣人も見当らぬ。点々とある家屋も古びてあたりの景色に調和している。大きな建物はワインの製造所でもあろうか。放牧場の牛や馬が草ばえはじめた緑の草を悠々とついでる光景はヨーロッパの至る所で見られるが、何ともいえず賞味美しく、詩情あふれる風景である。

ジャンマデルクを生んだオルレアンからは1条のモノレールがパリに向けて延びているのが見える。Aero Train といい、G.T.M. と S.E.E.E. 両社の連託にかかるものだが、それがパリにまで達せず、ボゾンと途中で切れている。前回来たときの話では、オルレアン〜パリ間を結んで通勤用として実用に供するという話だったが、未だその域には達していないのだろうか。

パリに着いたのは10時すぎだったが、駅には山川夫人という女性通訳が迎えに出ていた。紀陸君一家とは再会を約して別れを告げ、私達はシャンゼリゼーにほど近いカリフォルニアホテルに落着いた。

随想

パリ

古い歴史をもつ花の都パリ、この
中、パリは、パリ、パリ、パリ、
度目である。パリ、パリ、パリ、
る。この街の色、パリ、パリ、
いピンクといずれも色彩は中間色、
パリ、パリ、パリ、パリ、色のと
パリ、パリ、パリ、パリ、てド、
濃い褐色や、イタリアの銘
、褐色もない。そこに心のやす
、パリ、パリ、パリ、パリ、
、何よりもここには自由があ



モンマルトルのテルトル広場

、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、10日ほどパリに滞在したこと
、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、
もあるからと帰国してもらった。

最上ガイドの案内で市内を歩きまわったのだが、モンマルトル、タクシーの巨匠、パリ、
し振りに見るパリはいろいろな建物、構造物を洗い直したせいか4年前よりはだいぶきれいにな
っている。地下鉄も世界一汚ないといわれていたが、今度見る地下鉄は、新設の地下鉄はもちろ
んきれい、古いものも皆洗い上げ、特に汚ない洗いのきかない場所はきれいなカラータイルを
張ってきれいにしていく、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、

パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、
つかしいパリ名所を見て歩く。凱旋門は4年前は足場が縦横に設けてあって洗い直しの最中であ
ったが、このたびは戦時中の偽装迷彩がきれいに洗い流され、大理石の肌がつややかに現われ、
高さ50m、幅45mの白亜の美事な建造物に復元されている。

モンマルトル付近で曇天が小雨にかわり、有名なテルトル広場の画家たちもまばらにしかカン
バスがなく、似顔を描いてもらっている観光客も見当たらない。あまりきれいともいえない小さな
レストランで食をしたためだが、クロワッサンが意外に旨く、「さすがパリだな」と感心する。
ただし、トイレが地下で、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、パリ、



セーヌにもどり、ノートルダム寺
を遠望し、夕方になって雨もやん
だのでルーブル美術館近くのチュ
イルリー公園の池のほとりのベンチに
座りおろし、池のほとりを浮かべて
遊泳、子供たちを見たり、散策するア
ートのラブシーンを見たり、久し
振りにパリ、パリ、パリ、パリ、パリ、
やりと1時間ほど過ごした。

夕への肌寒さに気づいてホテルに
戻った。パリ、パリ、パリ、パリ、
路をへだてた一角にスーベニール
の店が並んでいた。あいにく日曜日
なのでディオール、カルダン、ジャ
ルダンの高級洋品店は休んでいた
が、安物のスーベニールの店は何軒

随想



BAUMA コー (会長と筆者)



コペンハーゲン・マーメイド (会長と筆



から察すると北欧の女性が多いようである。江本君の推奨どおりの見事なショーである。パリを
訪れる人にはぜひ一見をおすすめする次第である。

パリ以後

パリからチューリッヒに飛び、チューリッヒから自動車でインスブルックへ。15日は5時起きて
リンクフ라우に登り、アルプスの威容をまのあたりに見る。下山してそ
日はミュンヘンへ戻った。16日は目的の一つであるパウマ、BAUMA) 視察をしたわけだが、そ
の詳細は本誌昭和 48 年 7 月号の三谷君の報告にあるとおりである。

はオリンピック施設やブロッケンシュピールな風景のほか、バイルハックシ
ンで有名なミュンヘン、うまいドイツ料理やモカのコーヒーを味わい、ドイツビー
ンでトンイ。見終りを志す三谷君と別れ、会長と私はコペンハーゲン経由北回りで東京に帰国
したのは3月19日の夕方だった。(了)

(本協会専務理事)

業務委員会編成表

| | | |
|-----|---------|----------------------|
| 委員長 | 桑 垣 悦 夫 | 運営幹事長・建設省 |
| 委員 | 沢 田 茂 良 | ISO 部会副幹事長・水戸四国建設構公団 |
| 〃 | 宅 間 昌 輔 | 工業技術院 |
| 〃 | 石 塚 瑞 郎 | 三菱重工業(株) |
| 〃 | 野 村 昌 弘 | 日本国土開発(株) |
| 〃 | 山口 英 幸 | キャタピラー三菱(株) |
| 〃 | 野 口 四 郎 | (株)小松製作所 |
| 〃 | 斧 原 幸 二 | 大倉商事(株) |
| 〃 | 藤 本 義 二 | 建設機械化研究所 |
| 〃 | 千 田 昌 平 | 建設省 |
| | 木 塚 建 一 | |

ムスケジュール、セカンドサーキュラの検討を行った。このセカンドサーキュラは昭和48年1月31日の実行委員会の承認を得て関係諸国に送付した。

業務委員会で引続き4月19日、5月9日に会議出席者、パーティ招待者、挨拶、通訳、記念品、会議資料などについて検討し、5月16日の実行委員会で承認を得た。

(3) セカンドサーキュラの作成

ISO 中央事務局から会議関係国に送付される会議開催通知は期日と会場しか示されていないので、会議の詳細日程、会場、レセプション、見学会などの計画を盛り込み、出席者の概略数を知り、ホテルの部屋を確保する必要もあってセカンドサーキュラを作成した。このセカンドサーキュラには会議出席予定者で日本に来たことのある人はほとんどいないことを考えてホテルの所在地がわかる程度の地図を添付した。

ホテルは会場の東京プリンスホテルにできるだけ近くて安いことを目標とし、会場となる東京プリンスホテルのほか、第1ホテル(新橋)と日航ホテルを照会し、シングル、ツインの金額を明示して申込みを受けた。

レセプションは出席者の行動予定作成の便を考慮して日時、場所を示しておいた。見学会については、鉄道運賃、宿泊費は個人負担とし、所要金額を示して参加希望の申込みを受けた。

このセカンドサーキュラの回答期日はホテル側の都合もあり、4月1日までとしたが、半数は期日までに申込みがあった。申込者に対してはホテルの予約が終了したことの通知とともに、そのホテルの案内書を送付した。

(4) 通訳の選定

ISO の会議では公用語として英語、フランス語、ロシア語が使われるが、通常の場合、ロシア語はソ連側の負担で直ちに英語に通訳されるので、今回の会議では英語～フランス語、英語～日本語の通訳の準備をすることとした。

訳者としては関係者の推せんがあって、サイマル・インターナショナルの通訳を採用することとした。英語～

フランス語2名、英語～日本語2(3)名であった。英語～フランス語の通訳は2人ともフランス婦人であった。英語～日本語は日本人女性で、SC3の会議では日本語から英語への通訳(1名)も行った。

2. 会議の開催

会議は5月29日午前10時から協会の運営幹事長桑垣悦夫氏の紹介で工業技術院標準部長佐藤淳一郎氏の歓迎の挨拶で開始された。

会議の詳細についてはISO/TC127/SC2会議報告、ISO/TC127/SC3会議報告をご覧ください。

なお、会議の外国人および日本人出席者は別表のとおりであるが、同伴婦人は会議には出席しなかった。

3. 諸 行 事

(1) 建設機械展示会見学

5月28日午後1時に東京プリンスホテルのロビーに集合し、協会が準備したバスで晴海会場との間を往復した。

見学した外国委員はフランス2名、イタリア2名、スウェーデン1名、イギリス2名、アメリカ7名、ソ連4名であった。なお、来日が遅れて当日見学できなかったドイツおよびポーランドの委員は会議が終ってから見学した。

(2) レセプション

レセプションは会議の第2日目の夕方にSCパーティを、会議の最終日の夜に歓送パーティを行った。

SCパーティには工業技術院の標準部長、外国の全委員(婦人同伴)、協会の最上会会員をはじめとして71名の方々が出席し、盛大なパーティであった。また、歓送パーティは会議に来日したことをねぎらう意味も含めてスキヤキパーティとし、会食した外国委員に大変喜ばれた。

(3) 研究所・工場見学

6月1日で会議の全日程を終了したので、翌2日から4日までの間に富士～京都～大阪の見学旅行を行った。参加者はフランス1名、ドイツ1名、イタリア2名、イギリス3名(うち婦人1名)、アメリカ9名(うち婦人1名)、日本側5名であった。

2日の朝8時、東京プリンスホテルのロビーに集合し、バスにより首都高速道路～東名高速道路を経由して富士市にある建設機械化研究所に行った。この旅行に関しては藤田トラベルサービスに詳細旅程の作成、ホテルの予約を依頼し、男性ガイドを頼んだ。なお、婦人も同



SC2 会議関係者



SC3 会議関係者



SC3 会議風景

行したので、婦人の面倒をみる必要もあり、飛行機の確認など旅行に関する注文もあることを考えてその方面になれた女性の通訳を同伴した。

研究所の見学では、けん引試験、ブルドーザ作業試験、タイヤのトラフィカビリティ試験のデモンストレーションを行ったが、各委員とも熱心に見学し、盛んに質問し、メモをとっていた。

3日は日曜日であったので休養日とし、京都見物をした。二条城～金閣寺～迎女～十間堂～清水寺～平安神宮をめぐり、最後に京都ハンディクラフトセンターで買い物の時間をとった。天気もよく、見なれぬ異国情緒に満足されていた。

4日は9時に京都ホテルを出発し、枚方市にある小松製作所大阪工場を見学した。小松製作所の常務取締役であり、協会のISO部会長でもある山本厚生氏がわざわざ東京から来て下さり、皆様を迎えて下さったので各委員とも大変喜んでおられた。近代化された工場、日本の代表的な建設機械工場を見学でき、メモをとっておられた方々もあった。

以上で東京会議の全日程を終了し、新大阪から超特急ひかり号で帰京し、東京プリンスホテルまでバスで送って散会した。



写真1 会議中（左より Mr. RUTHERFORD, Mr. ROURE, ...）

ISO (C.I.P.) Pメンバーとして加入し、SCの幹事国を引受けることになった。この会議は、無事成功裡に終ることができた。これにより、各位の絶大なお力添えの賜と深く感謝し、今回は協会としても初めての国際会議であり、備前その他に手ぬかりや過大すぎたものがあった。今後関係各国との交流を深め、議事を円滑に進め、日本での国際会議の開催もできるようになることと思う。同を重ねることに要領もよくなることと思うが、関係者の一層のご尽力を渴望して上みません。

(杉山勝修記)

SC2 および SC3 会議出席者一覧

1. 外国側出席者 (SC2 および SC3)

- <フランス>
*Mr. P.L. ROURE Union Technique Interprofessionnelle
Mr. F. LEONETTI Federation Parisienne du Bâtiment
<ドイツ>
Mr. GÖNNER Tiefbau-Berufsgenossenschaft
<イタリア>
*Mr. BONICELLI Fiat S.P.A.
Mr. SCOLARI Fiat S.P.A.
<ポーランド>
Mr. W. CHOJNACKI Development Research Center of Building Machines, Warsaw
<スウェーデン>
Mr. S.L. LARSSON Sveriges Mekanförbunds Standardcentral
<イギリス>
*Mr. E.G. ROBSON Military Vehicles and Engineering Establishment
Mr. D.S. LOCK Ford
<アメリカ>
*Mr. J.E. JASS Independent Expert
Mr. J.B. CODLIN Allis Chalmers Mfg Co.
Mr. W.L. BLACK Clark Equipment Co.
Mr. J.H. HYLER Westinghouse Air Brake Co.
Mr. E.F. MORENO International Harvester Co.
Mr. J.C. CRAWFORD Society of Automotive Engineers
**Mr. A.J. RUTHERFORD U.S. Army Mobility Equipment Research & Development Center

- Mr. G.W. LOWE American National Standard Institute
<西>
*Mr. V.V. VILLUMSEN Construction and Community Ministry
Mr. V.V. YARKIN Master of Technical Sciences, R & D
Mr. B.N. VOLKOV State Standard Committee U.S.S.R.
Mr. N.R. GILMAN U.S.S.R. State Standard Committee U.S.S.R.

- <通訳>
Mrs. C. PIGEAIRE
Mrs. R. KRASNO

- <SC2>
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)
野村昌弘 (キャブロー 電機 株)

ISO/TC 127 東京会議報告 (2)

ISO TC 127/SC 2 会議報告

ISO 部会第2委員会

1. はじめに

国際標準化機構建設機械技術委員会第2小委員会 (ISO TC 127/SC 2) “安全規格と人間特性担当”の第4回会議が東京において開催され、日本側委員としてこれに出席したのでここに会議の模様を報告する。

この小委員会は 1970 年にアメリカのベオリア市で、1971 年にフランスのパリ市で、1972 年にイタリアのローマ市でそれぞれ開催された。

2. 会議の構成

この小委員会の幹事はアメリカで、議長は毎回 A.J. RUTHERFORD 氏が、書記局長は G.W. BOWEN 氏が担当し、アメリカからはこのほか6名が出席したが、そのうち2名は新顔である。フランスからの2名は常

8.22 ISO/TC 127/SC 2 東京会議の

- (1) 書記局長
 - 安全作業のための方法 (Access System DIS 2867)
- (2) 書記局長と郵便投票 紹介
 - ① 人体寸法と運転室の寸法 (Human Dimension and Space Envelope)
 - ② 転落に対する 転倒防止 保護構造 (Roll-Over Protective Structures-ROPS)
- (3) 若尾局長の
 - ① 落下物に対する 保護構造 (Falling Object Protective Structures) 紹介
 - ② 制動性能 (Brake Performance)
 - ③ 運転室の騒音 測定法 (Measurement of Noise at Operator Station)
- (4) 討論事項
 - ① 運転室の環境 (Operator Control Arrangements)
 - ② 保護ガードおよび 遮蔽 (Protecting Guards and Shields)
 - ③ 操縦性能 (Steering Performance)
 - ④ 転倒防止 保護構造 (ROPS) 性能試験 (Tests)
 - ⑤ 報告事項
 - 人体模型 (Dummies)
 - ⑥ 運転室の環境 (Operator Control Arrangements)
 - ⑦ 座席配置 (Seating Arrangements)
 - ⑧ 座席ベルト (Seat Belts)
 - ⑨ 遅延器 (Retarders)
 - ⑩ 移動信号 (Movement Warning Signals)
 - ⑪ 運転室の環境 (Operator Environment)
- (5) その他 (Any Other Business)
- (6) 決議案の採決 (Approval of Draft Resolutions)
- (7) 次期開会の日取り (Date and Place of Next Meeting)

連、イタリアからの2名は新顔、イギリスからの2名のうち1名は新顔である。スウェーデンからは前回と同じ人が出席した。西ドイツおよびソ連は第2回会議から出席しているが、ソ連の1名を除き新顔であった。ポーランドは今回初めて出席した。日本からは5名が出席した。なお、今回はオブザーバ席が設けられ、工業技術院その他の方々が熱心に傍聴しておられた。

3. 会議の進行

各国出席者の簡単な自己紹介の後、Editing Committee としてアメリカ、フランス、イギリス、ソ連、および日本の代表者が選出された。次に議題順序の認定があり、別表のとおり議題および討議順序が決定した。以下、おおむねこの順序に従って会議の内容を報告する。

1. 人体寸法と運転室の寸法 (Human Dimension and Space Envelope) および安全作業のための方法 (Access System) の二つであったが、それぞれ DIS 2860 および DIS 2867 としてすでに ISO 本部に登録され、最終調整の段階に入っている。

4. 会議の内容

4.1 Access System (日本担当)

本議題はパリ会議において討議され、即時採択されたものであるが、その後事務局において表現の修正およびインチ方法の追加があって、TC 127 として郵便投票のち正式に ISO 本部から DIS 2867 として配布されていたものである (本誌昭和 48 年 3 月号参照)。1972 年 9 月に最終的な郵便投票が行われ、日本は若干の数値訂正を申入れるとともに不承認の投票をしていた。この最終投票の結果はアイルランドのほかに P メンバーである日本、アメリカ、イタリア、スウェーデンが不承認であり、フランス、ソ連、チェコスロバキアが条件付き承認であった (無条件承認は 14 カ国、白紙 5 カ国)。

議長は臨時専門委員会の開催を提案し、本会議終了までに結論を出すことを要請した。提案どおり日本がこの専門委員会の座長となり、アメリカ、イタリア、スウェーデンおよびフランスから代表委員を出し、本会議の合

い間あるいは終了後熱心な討議が行われた。議長のご理解を得て討議の結果の修正案は6月27日事務局へ送付された。その全文を次に掲げる。

《DIS 2867 安全作業のための寸法（修正案）》

1. 適用範囲

この国際標準は階段、はしご、通路、床面、手すり、つかみ棒、ガードレールおよび出入口の標準について、これらが運転員および修理作業員の作業に役立つものとして規定する。ただし、運転室の床板に対する標準は除く。

本国際標準は建設機械の全機種について、運転席や補修箇所に対し安全上必要とする装備の設計にあたってその手引きとしたもので、作業中あるいは作業に取りかかるときの事故防止、傷害の減少を主な目的とする。

2. 定義

本標準のために次の定義を設ける。

2-1 階 段：足場のために設置されるもの

2-2 は し ご：等間隔の一連の踏板で構成され、片足または両足のいずれかがかけられる（傾斜角度の規定があったが削除された）。

2-3 通 路：車体の上で人が移動できる平面

2-4 床 面：運転でなく、サービスまたは修理作業を行うのに必要な平面

2-5 手すりおよびつかみ棒：身体を支えるために手でつかむことのできるもの

2-5-1 手すり：手を離さないでつかんだ手の位置をずらせることのできるもの（第4.1.4図）

2-5-2 つかみ棒：手でつかむことだけができるもの（第4.1.3図）

2-6 ガードレール：通路または床板の外縁の上部にあるレールで、人が落ちないように保護するもの

2-7 出 入 口：運転室の入口（ISO 参照*）

3. 一般標準

3-1 これら諸装備の設計と取付方法に対しては、使用目的に対して適切な強度をもっていなければならない。

3-2 設計者は95および5パーセントイルの両方の身体寸法に対して設計しなければならない。95パーセントイルの集団は体格の大きいものを表わし、全集団の5

分はこれより大きいものに含まれる。5パーセントイルは小さいものを表わし、全集団の5分はこれより小さいものに含まれる（ISO 参照*）。

3-3 形状および取付の方法はうっかり指や手足をとられたり、衣服をひっかけたりするのを極力避けるよう考慮しなければならない。

3-4 手の触れる個所は鋭い角や突起のないようにしなければならない。

3-4-1 形状および取付状態は切損したとき、けがによる被害を大きくするような突起は最小限になるようにしなければならない。

3-4-2 予備品として車載する場合は車が作業しているときに動かないようにしておくことが必要である。

3-5 床板、通路に取付く階段、はしご、手すりは人を支えるとき常に3点で支持するよう設計しなければならない（両手片足または片手両足による支持）。

4. 階段およびはしご

4-1 最下部踏板の地上高さは通常の歩行高さ（約700mm）を越えてはならない。主な人体寸法、例えば、足の高さは400mm以下である。

4-2 X を隣接踏板間の水平投影距離、 Y を垂直投影距離とすると、 $X+2Y$ の推奨値は600mmで、800mmを越えてはならない（第4.1.2図）。

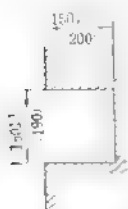
4-3 垂直はしごの最上部踏板から床板または通路へ足を移す所では、その距離は300mmを越えてはならない。

4-4 踏板はすべて両足が乗るだけの幅をもつことを推奨する。幅は400mmはある方がよい。どんな場合でも300mmはなければならない。

4-5 片足だけが乗るような踏板にあっては幅の推奨値は200mmで、いかなる場合でも160mm以下であってはならない。このような踏板は一方の足に代るべき手すりまたはつかみ棒を適当な場所に設けなければならない。

4-6 踏板の外縁からの足の踏みしろは200mmを推奨する。いかなる場合でも150mm以上なければならない（第4.1.1図）。

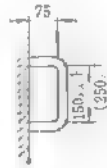
4-7 踏板間の距離は190mmを推奨する。しかし、いかなる場合でも150mm以上なければならない。



第4.1.1図 階段



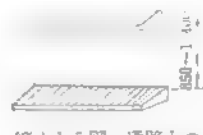
第4.1.2図 はしご



第4.1.3図 つかみ棒



第4.1.4図 手すり



第4.1.5図 通路上のつかみ棒

* は作成準備中

4-8 階段の間から足先が出て動く部分に触れる恐れのある場所には踏板と動く部分との間におおいを設けなければならない。

4-9 傾斜した階段の関係寸法規定であったが、4-2項に包含させ、関係図を削除し、踏板の踏面につかみ棒を取付けてはならない。踏板の外縁は指、指輪または衣服を引っかけるような突起があってはならない。

4-10 踏板は汚泥がたまりにくい設計でなければならない。踏板はすべりにくく、かつ靴底から落ちた泥等は除きやすくしなければならない。

4-11 階段はたわまないように取付けなければならない。高さいかんによっては最下部踏板にたわみがあってもよいが、一連の踏板のうち、たわみ得るものは1個のみとする。

4-12 はしごおよび階段上の天井高さは2,010 mmが推奨値である。

5. 手すりおよびつかみ棒

5-1 手すりは移動する人をほどよく支えるよう配設し、手が届きやすいように取付けなければならない。

5-2 断面はいずれも円形であるのが望ましい。正方形または矩形断面でも、角が丸めてあればさし支えないが、とがった縁は避けなければならない。

5-3 円形断面の手すり、つかみ棒においては、直径は48 mmを最大とし、16 mmを最小とする。25 mmが望ましい寸法である。正方形または矩形断面にあてはふ記号法は対応距離とする。

5-4 つかみ棒は取付脚間距離は最小150 mmなければならない。すべての取付点に対して250 mmを推奨する(第4.1.3図)。

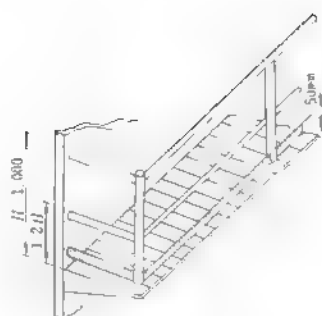
5-5 手すり、つかみ棒ともに取付点に対する距離は75 mmを最小寸法とする(第4.1.3図)。

5-6 手すりとこれに続くつかみ棒は人の動きに平行して取付けなければならない。つかみ棒は水平、垂直いずれの方向でもさし支えないが、機械ごとにいずれかに統一していなければならない。

5-7 手すりまたはつかみ棒の握りの部分が支えの部分から突出している場合はその自由端で握った手がすべて抜け落ちるのを防ぐため形を変えるようにしなければならない。

5-8 搭乗時に手をかける手すりやつかみ棒の最下部は機械が通常の駐車状態のとき地上からの高さが1,600 mm以下でなければならない。また、最上部から次の手すりまたはつかみ棒までの距離は少なくとも900 mm以上あることを推奨する。最上高さは地上のみならず、踏板の取付く床および通路からの高さで与えられなければならない。

5-9 垂直な手すりまたはつかみ棒は踏板間の最短距離は300 mm以下とすべきである。平行な手すりの間隔



第4.1.6図 ガードレール

は400 mmが望ましい。間隔の最大は600 mmである。

5-10 腰部との間隔が一つの要素となる傾斜はしごにおいては、平行手すり間の間隔は600 mmを推奨値とする。

5-11 踏板または傾斜はしごからの手すりの垂直高さは900 mmを推奨する(第4.1.4図)。

5-12 通路に平行して設けられる手すりまたはつかみ棒は850 mmないし1,400 mmの高さに設けるべきである。

5-13 はしごに付随して設ける手すりはつかみ棒とするのが望ましい。手すりにするなら階段と等間隔にすべきである。

5-14 操縦装置やペダルは不用意につかみ棒や手すりとの間に入らないように設置すべきである。

6. ガードレール

6-1 頑固なガードレールを通路の端および床に沿って設けることを推奨する。

6-2 通路または床面上のガードレールの高さは1,000 ~ 1,100 mmの間にあることを推奨する(第4.1.6図)。中間レールは通路と上部レールとの中間に設けなければならない。

6-3 搭乗のためのはしごや踏板用以外にガードレールの一端に開口部がある場合を除き、ガードレールの開口部には安全のために柵あるいは同等のものを取付けておかなければならない。

7. 通路および床板

7-1 踏面はすべてすべり難く、または必要に応じて汚れ難いことを要する。

7-2 幅はいずれも最小300 mmで、突起物のないことを要する。

7-3 階段またははしごに近い周辺部は指、カフス、衣服を引っかけやすい突出部があってはならない。

7-4 床面には手すりの付く側に最小高さ50 mmの保護板をつけること

8. 垂直のキャブ出入口

8-1 開口部推奨幅は680 mm、最小幅は450 mmと

する。

8-2 着座式運転室の扉の床上高さは1,600 mm以上、起立式運転室にあっては1,800 mm以上を推奨値とする。

8-3 緊急出口を出入口とは別の壁面に設けなければならない。その寸法はISO（作成準備中）にあるものと同じか、または大きいことを要する。

8-4 扉は階段、通路、または床面からそのまま入りやすいことを要する。

8-5（扉は人が入るのを防げないよう開閉時に階段や床面にかかってはならない）……削除

8-6 扉の外側ハンドルは人が立つ所の床面から500～1,500 mmの位置に取付けなければならない。推奨する高さは900 mmである。地上から扉を開けられる機械にあってはハンドルの高さは1,700 mm以下でなければならない。

8-7 扉の内側ハンドルの位置は着座の運転者に対して床1,500～850 mm、起立の運転者に対して800～1,000 mmの所になければならない。

4.2 Human Dimension and Space Envelope

（事務局担当）

建設機械の安全性、居住性問題の基礎となる運転員の人体諸元を決めるべきであるとの提案がパリ会議で討議され、アメリカのSAE規格J883がそのベースとなることが示されたが、特に日本、イタリア等比較的身長の小柄な国々の人体寸法を考慮することになった。日本から自動車技術会でまとめた資料を提出したことは本

誌昭和47年5月号に既報のとおりである。

この日本資料を一応取り入れた形で、さらに運転室の最小内法を追記した原案が事務局でまとめられ、これに対して、1973年2月にSC2としての郵便投票が行われた。その結果は、承認2、意見付承認4、不承認2であった。日本は意見付承認であったが、会議資料として入手した改訂案には日本の意見はほとんど容れられていた。会議で若干の討議の結果、スウェーデンの要求でLarge Operatorの寸法をさらに修正し、次にTC127の郵便投票を行う決議がなされた。

最終案を紹介すると次のとおりである。

≪運転員の人体寸法と運転室の最小内法≫

1. 範囲

本国際標準は建設機械の運転員の寸法および建設機械、一般的に適用し得る運転席のおおい（キャブ）に対する運転作業のための周囲の空間の最小限について規定する。

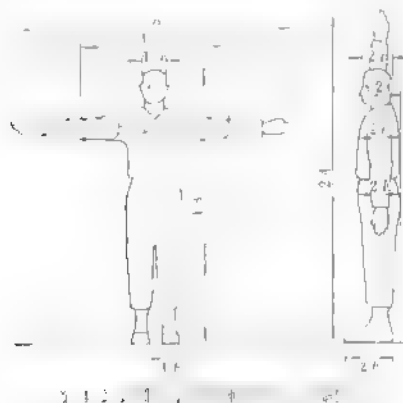
2. 適用範囲

本国際標準は一般に使用される運転席のおおい（キャブ）に対する通常の運転作業のための周囲の空間について、最小限を定めるための指針として使用するものとする。

3. 運転員の人体寸法

3-1 一般：起立および着座姿勢の大および小柄運転員の寸法を第4.2.1図および第4.2.2図に示す。

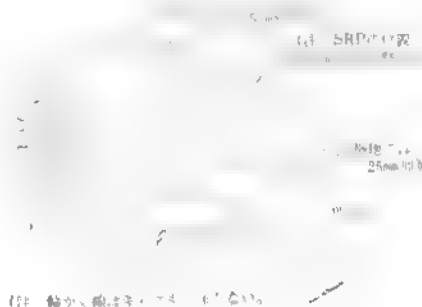
3-2 定義：小柄の運転員は5パーセンタイルを表わす。すなわち、全体の5%が与えられた寸法よりも小さい。大きい運転員は95パーセンタイルを表わす。すなわち、全体の5%が与えられた寸法よりも大きい。



第4.2.2図 着座運転者寸法（着座時）



第4.2.3図



第4.2.4図

3-3 寸 法：靴、長靴の高さあるいは作業衣の厚さを含む。大柄の運転員（裸足着用）の寸法欄に示す寸法は手足の指なし手袋と頭帽にヘルメットを着用したときのものである。起立姿勢の寸法はすべて起立した運転員のもの示す。通常の姿勢はゆったりした状態を指し、寸法的にはわずかに短くなる。頭上高さは、30 mm 小さくなり、また、着席時の高さおよび眼の高さは約 50 mm 小さくなる。

4. 運転のための周囲の最小空間

4-1 一般：一般の建設機械に見られる運転に要する周囲の最小空間（キャブ内）を第 4.2.3 図、第 4.2.4 図に示す。第 4.2.3 図は着席した大柄の運転員のもの示し、第 4.2.4 図は起立時の大柄の運転員に対するものを示す。

特殊な形式の建設機械においては、本国際標準より小さい寸法を必要とするかも知れないことは認めるが、設計者は作業能率上、逆効果をもたらすことを知らねばならない。

4.3 Roll-Over Protective Structures

（アメリカ担当）

いわゆる ROPS の略称で、バリ会議以来最も熱心に討議されているもので、東京会議に先立ち、事務局から第 3 次修正案文（第 2 次修正案については本誌昭和 48 年 3 月号参照）と、前回案に対する SC 2 の郵便投票の結果が配布されていた。この資料によると賛否の状況は承認 1、条件付承認 5、不承認 2（スウェーデン、イギリス）、棄権 1 である。

各国意見のうち、アメリカ、フランス、日本等から提出され、辞句修正、たとえば“重機”の表現を“質機”に変えるべきである等はほとんど第 3 次修正案に採用されていた。異論の焦点はこの規格の適用範囲で、スウェーデンの主張は重量 8,000 kg 以上、イギリスは 15,000 lb 以上の主張に対して、原案作成担当のアメリカは重量 4,000 kg 以上に適用し、それ以下の小形機に対しては別途動的振り試験方法（Pendulum Test）を考慮するとのローマ会議以来の主張を崩していない。

また、ソ連は「試験温度と材料に関する基準」を削除する提案をしているが、アメリカは依然として ISO 基準ができるまで SAE 基準を注付で存続させていた。

以上の第 3 次修正案について東京会議で討議が行われた。まず、イギリスから「適用除外機種の項目を削除すべきである」との提案に対して、結果的に「適用除外リストは存続するが、この除外リストからドリル、舗装機械、ベルトローダおよびクレーンを削る」と決議した。

次に最も大きな問題点である「静的負荷試験を適用する機械の大きさ」に関する議論に移った。イギリスおよびスウェーデンはかねてより「ISO/TC 23/農業機械お

第 4.2.1 表 着衣・上靴着た時（起立）

| 体 重 | 55 kg | 98 kg | 109 kg |
|----------------|-------|-------|--------|
| 1A 身長 (mm) | 1,620 | 1,920 | 1,950 |
| 1B 両手スパン (mm) | 1,630 | 1,950 | 2,010 |
| 1C 両肘スパン (mm) | 757 | 1,060 | 1,110 |
| 1D 頭部幅 (mm) | 142 | 163 | 280 |
| 1E 腕幅 (mm) | 98 | 114 | 160 |
| 2A 片手手肘全長 (mm) | 1,850 | 2,400 | 2,400 |
| 2B 肘幅 (mm) | 174 | 208 | 282 |
| 2C 肘距離 (mm) | 181 | 206 | 223 |
| 2D 肘幅 (mm) | 166 | 280 | 394 |
| 2E 頭部幅 (mm) | 203 | 330 | 457 |
| 2F 腕幅 (mm) | 257 | 322 | 388 |

| | (A) | (B) | (C) |
|----------------|-----|-------|-------|
| 3A 身長 (mm) | 850 | 1,020 | 1,045 |
| 3B 両手スパン (mm) | 745 | 940 | 952 |
| 3C 両肘スパン (mm) | 596 | 700 | 712 |
| 3D 頭部幅 (mm) | 188 | 274 | 274 |
| 3E 腕幅 (mm) | 400 | 510 | 510 |
| 3F 肘幅 (mm) | 122 | 166 | 208 |
| 3G 肘距離 (mm) | 380 | 580 | 550 |
| 3H 肘幅 (mm) | 531 | 680 | 730 |
| 3I 腕幅 (mm) | 477 | 650 | 680 |
| 3J 片手手肘全長 (mm) | 419 | 510 | 540 |
| 3K 肘距離 (mm) | 759 | 970 | 970 |
| 3L 肘幅 (mm) | 115 | 140 | 165 |
| 3M 頭部幅 (mm) | 178 | 218 | 250 |
| 3N 腕幅 (mm) | 81 | 102 | 145 |
| 3O 肘幅 (mm) | 28 | 35 | 60 |
| 4A 身長 (mm) | 380 | 508 | 660 |
| 4B 両手スパン (mm) | 385 | 515 | 700 |
| 4C 両肘スパン (mm) | 318 | 418 | 585 |

よびトラクタ）において、すでに重量 8t までの機械の ROPS に対する動的振り試験（Pendulum Test）の基準がつくられており、ここで別個に 8t 以下にも適用する静的負荷試験方法を規格化すれば、同一機種に対して 2 種類の異なった試験結果が出ることになり、不具合である。よって、この静的試験では 8t 以下は除外すべきである」と主張して、アメリカの考え方は前述のように相違した。原案から“4t 以下”の制限を除外する点について各国の賛否を問うたところ、賛成 4、反対 2（イギリス、スウェーデン）、棄権 1（フランス）で採決された。

上記の重量に関して、アメリカから補正意見が次のとおり。①“4t 以下”を“8t 以下”に改定すること。②静的試験と動的振り試験の比較が行われたこと、そして、4t～700 kg の範囲の小形機についても、両者の試験結果は大きな差異のないこと、したがって、8t 以下の機械に対して静的および動的試験のデータ比較表を添記しておけば試験方法選択の判断が容易となること。この意見に対して再び賛否が問われ、賛成 7、反対 2 で

採決された。その他の点で意見の一致をみたのは次のとおりであった。

「車両重量には満タンの燃料、冷却水、潤滑油、付属工具ならびに ROPS そのものの重量を含めるべきである。」

「荷重と吸収エネルギーに関する基準は一覧表の形式にした方がよい。」

「シャルピー試験の項目には注を付し、この基準はこの問題に関する ISO 規格が制定されるまでの暫定基準であること。また、試験片に脆性破壊が発見された場合には不合格であることをうたうべきである。」

最終的な決議事項として、事務局から除外機種のごとき、機械重量の制限問題、および静的試験と動的試験の対比表の件について各国代表の賛否を求めたところ、賛成 7 カ国。ただし、イギリスは第 1 の問題のみ賛成、第 2、第 3 については不賛成、ソ連は全体に対して不賛成という結果が出た。ソ連は終始試験温度の問題にこだわり、この項目の削除を主張していた。

しかし、とにかく賛成多数で以上の決議が採択され、事務局としては今回の決議事項ならびに試験方法に関する SC 1 の意見を考慮したうえで、TC 127 に対し郵便投票に付すべき原案を送付することとなり、この規格の成立に向けて大きく前進したわけである。なお、ROPS に関する Pendulum Test については、選択的方法としてこの規格に付属させる形でアメリカより原案が提出された。その内容については後述する。

4.4 Pendulum Test (アメリカ担当)

本案は「土上用建設機械の転落に対する保護構造的性能基準」に追加すべき事項を定めたものである。東京会議で初めて第 1 次原案が提出されたので以下に全文を紹介する。

* * *

この原案はヨーロッパ諸国からの要求に基づき、小形機種用の ROPS に対する選択的試験方法である動的振り試験の基準案として準備されたものである。原案の作成にあたっては、各国代表から出された意見や提案を基として、過去 2 年にわたる幹事国側委員による小形機種に関する研究成果が生かされている。

1. 試験設備

ROPS と車両フレームを一体としたものを床板に定し、側方および後方から荷重を加え得る装置を必要とする。

2. 測定器具

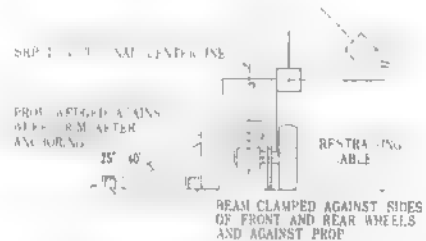
ROPS に加えられた力、そのたわみ量を計測することのできるものとし、測定精度は次のとおりとする。

ROPS のたわみ量：最大たわみの $\pm 5\%$

ROPS に対する力：最大値の $\pm 5\%$



第 4.4.1 図 Rear Impact Application



第 4.4.2 図 Side Impact Application

3 代表的な負荷姿勢

第 4.4.1 図 および 第 4.4.2 図 に後方ならびに側方負荷時の代表的な姿勢を例示する。

4. 試験準備

4-1 ROPS は実際にそれが使用される場合と同じ方法で車両フレームに取付けられねばならない。試験のために必ずしも車両全体を用いる必要はないが、車両フレームおよび ROPS の取付部は実用機を代表するものでなくてはならない。通常、取りはずしの可能性、パネル、取付部の非構造的な部材は試験結果への影響を防ぐ意味ですべてこれを取りはずしておくものとする。

4-2 ROPS とフレームアッセンブリを床板に固定するにあたっては、側方負荷の際の固定用部材のたわみできるだけ小さくするよう考慮しなければならない。また、ROPS とフレームアッセンブリは側方負荷中に当初の取付のためのものを除き床板からいかなる種類の支持をも受けてはならない。

4-3 ROPS とフレームアッセンブリは、車両の懸架装置と考えられる部品、たとえばゴム、ガス、ガスとオイル系、スプリング等がエネルギー吸収体として働くことのないよう、固定あるいは修正を加えたりして固定されなければならない。

4-4 ロードおよびモータブレードに対する側方負荷の場合には前車軸および後車軸支持部またはそれら付近においてフレームから直接取付ける。アーティキュレートする車両で、前後のフレームが試験に供される場合にはヒンジはロックされなければならない。ROPS が取付けられているフレームのみがテストに用いられる場

床板との連結はフレームの前後端もしくはその付近で行うものとする。

4.5 履帯式車両の側方負荷の場合にはメインハウジングおよびトラックフレーム。またはトラックフレームから直接固定するものとする。

5. 試験要領

5-1 動的負荷は 2,000 kg の重錘を振りとして用いることにより行われる。重錘の打撃面の寸法は $680 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ 角とし、その重心の位置は幾何学的中心から 25.4 mm の範囲内にあるものとする（第 4.4.3 図）。重錘は ROPS フレーム上の打撃予定点の上方 $5.5 \sim 6.7 \text{ m}$ に位置する支点より懸垂され、その高さを安全かつ容易に調節できる構造とする。

5-2 試験のどの段階においても動的負荷時にトラックが動くことのないよう拘束されねばならない。拘束のための部材は 12.7 mm の鋼索以上の強度とそれ以下の弾性を有するものとする。拘束用部材を取付ける点は後車輪の後方ならびに前車輪の前方の適当な位置とし、拘束用ケーブルと水平面のなす角度は $15^\circ \sim 30^\circ$ の範囲でなければならない。後方からの打撃に対しては、拘束用ワイヤロープは重錘の重心がスイングする平面上に位置させるか、あるいはその代りに 2 組のワイヤロープをトラックの横断方向の適宜な位置に対称的に配置させねばならない。側方からの打撃の場合には拘束用ワイヤロープは第 4.4.1 図、第 4.4.2 図に示すように使用する。

5.3 前後車輪のトレッドが調節可能な場合にはその重錘の調節可能範囲のほぼ中央に調整するものとする。大小 2 種類のみの場合には小さい方のセットを使用する。タイヤには水荷重を入れないものとし、空気圧はメーカーの指定する最大値とする。指定の空気圧でタイヤの縦向きがタイヤの幅の $6 \sim 8\%$ になるよう

拘束用ワイヤロープを締める必要がある。車両が適正に固定された後、断面寸法が $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ 以上の角材を適当な車輪にかませたうえクランプする。横からの打撃試験の場合にはさらに運転席に最も近い車輪に対する支柱として角材を配置し、打撃に際してホイールリムをしかり支えるように床板に固定する必要がある。この角材の長さはそれがホイールリムを支えるように配置されたとき、水平面となす角度が $25^\circ \sim 40^\circ$ となるようなものでなければならない。また、その長さは断面高さの $20 \sim 25$ 倍、幅は $2 \sim 3$ 倍とする（第 4.4.1 図および第 4.4.2 図参照）。

5-4 打撃の線にそって瞬間的な最大たわみ量を指示するための装置が必要である。簡単な方法の一例を第 4.4.4 図に示す。

5-5 試験中にはいかなる修理、調整も許されない。

5-6 試験中にワイヤロープ、支柱あるいは車輪止め等がこわれたり、ずれたりした場合には試験はやり直されねばならない。

5-7 打撃のために重錘を後方に引上げるべき高さ、すなわち、打撃予定点から重錘の重心位置までの垂直高さを H^* mm とすると、

$$H^* = 125 + 0.107 W^* \quad (W^* = \text{機械重量 kg})$$

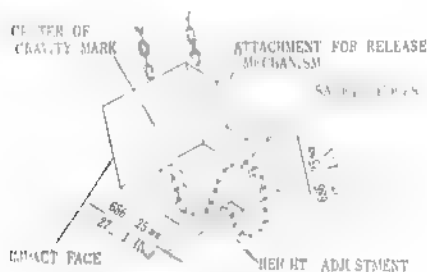
5-8 ROPS はまず後方からの打撃試験を行った後、同じ ROPS に対して側方からの打撃を行ってテストされる。動的負荷は前項で規定された高さから重錘をスイングさせることにより与えられるものである。重錘の位置はフレーム上の最初の打撃点が重錘の重心の弧状軌跡線上にくるように選ぶ必要がある。クイックリリース機構を使用しなければならないが、それは重錘の姿勢に影響を及ぼすものであってはならない。

5-9 後方よりの打撃の場合、試験機は 5-2 および 5-3 項に従って適正に拘束されねばならない。試験機は、打撃時の振り位置が第 4.4.1 図に示すように垂直線と 20° の角をなすように配置する必要がある。打撃は ROPS フレームの上部外側に対して加えるものとし、打撃点は ROPS フレーム中心線と垂直フレームの内側との中点とする。ROPS の後部にクロスメンバーを有しないものについてはフレームの強度を増加しないという条件で代りのテスト用ビームを使用してもよい。

5-10 側方よりの打撃の場合にも 5-2 および 5-3 項に従って車両を拘束しなければならない。打撃すべき位置は ROPS フレームの上部最外側のうち機械の転倒に際して最も打撃をこうむりやすい点とし、第 4.4.2 図に示すように車両中心線に対し 90° の角度で打撃するものとする。また、側方よりの打撃は後方よりの打撃点から最も離れた側面に対して加えられるものとする。

6. 性能基準

6-1 後方および側方よりの打撃試験において、ROPS



第 4.4.3 図 Pendulum



第 4.4.4 図 Typical Method of Measuring Deflection

はいかなる部分も DLV (Deflection Limiting Volume) 内に入っているのではない。また、ROPSの変形は地表面に相当する仮想面がDLVの範囲に入ることを許すものであってはならない。

6-2 試験温度と材質に関する基準はROPSの規格と11とする。

7 試験方法の互換性

静的負荷試験および任意選択の動的負荷試験はともにROPSの性能に関する試験規格であり、ROPSに関する国際標準規格の目的に対してそれぞれの項目に述べられている範囲内で互換性を有するものである。

4.5 Falling Object Protective Structures (アメリカ担当)

FOPS, すなわち、樹木や転石等の落下物から建設機械運転員を保護するための構造物に関するISO規格案(詳細については本誌昭和48年3月号参照)に関してはすでにSC2における審議は終了し、前回のローマ会議での決議に従って試験方法の項目についてSC1に諮問されていたものである。

今回の東京会議では、まず事務局から上記のSC1から寄せられたコメントおよびそれに対する事務局側の意見が提出され、この文書について討議が行われた。SC1のメンバーのうち意見を出したのはイタリア、日本、ポーランド、イギリス、ソ連で、これらのうち表現上の修正意見はほとんど採用されている。ただ、イタリア提議の「試験のための落下エネルギーの基準を20~30名小さくすべきである」という意見、ソ連からの「材料試験の温度の規定が既存の国内規格と合わないからこの項目を削除したい」というコメント等にはアメリカから反対意見が付されていた。西ドイツからの「試験用重錘として球状の物体を使用してはどうか」という意見については、オプションルテストとして取り入れるという事務局の見解であった。

討議の結果、SC2としては次の趣旨の修正あるいは追加を行ったうえ、郵便投票に付すべき原案をTC127に提出することとなった。

① 落下テストに際し、もし試験用重錘がFOPSを貫通した場合にはテスト結果は不合格であること。

② シャルピーテストの項目は、この件に関するISO規格がつくられるまでの参考であるという旨の注を付して存続させること。また、試験片に脆性破壊が現われた場合には不合格とすることを注記する。

③ 試験用重錘を製作するための指針として、説明図にその重量および全長の数値を例示すること。

④ 重錘として球状体を使用する場合にはその最大半径を400mmと規定する(本件は日本代表から、たとえば400mmと提案したのであるが、半径と直径に関して

事務局との間で誤解があった模様で、上記のような決着になったが、その後の折衝の結果、「最大直径を400mmとする」に訂正された)。

⑤ 試験要領(3)の項の後に「試験用重錘はFOPS上で最大のたわみを生ずべき位置を打撃するよう留意すべきである」という文句を挿入すること。

4.6 Brake Performance (アメリカ担当)

はじめに事務局から「タイヤ式建設機械のブレーキ性能基準」の第3次原案(本誌昭和48年3月号参照)に対する各国の意見、およびそれを考慮に入れて書直された基準案が文書で提出された。各国から寄せられた意見のうち字句上のものを除いて主なものは次のとおりであった。

フランス：前車輪と後車輪に別々のブレーキ回路を備えるよう規定すべきである。また、制動距離としてはそれぞれの車両の最速速度に対応するものを規定すべきである。

西ドイツ：原案に賛成はするが、ドイツの国内法規ではロード、グレーダ、スクレーパー、トラックおよびワゴンに対してはこの原案より強力なブレーキ能力が要求されている。

日本：測定精度のうち、停止距離のそれが±1%というのは避け難いブレーキ作動の遅れのために実現がむずかしいと思われる。また、試験時の速度は通常適当な助走区間の走行時間から算出されるので、その測定精度が±5%というのは甘すぎるのではないか。したがって停止距離、試験時走行速度および車両重量の二者とも測定精度を±2.5%にしてはどうか。さらに、試験時の速度が規定された値から±10%以上離れた場合には試験のやり直しをすべきであり、修正式を適用できるのは±10%以内の場合に限られる旨明文化すべきである。

スウェーデン：ブレーキシステムの性能基準に関してはスウェーデンにおいても問題になっていて、目下調査研究が行われている段階である。したがって、これらの研究が完了するまではいかなる国際規格にも賛同するわけにはゆかないが、若干の意見を述べる。

① 建設用車両をその設計最高速度でもって4種類に分類するのが適当であると思われる。というのは、ブレーキ性能に対する要求基準はその最高速度により異なってくるはずであるからである。

② われわれの意見では、一般に車両重量をサービスブレーキや非常用ブレーキの要求性能に直接関係させるべきではないと考える。同一速度で走行する場合、必ずしも重い車両の方が軽い車両より危険であるとはいえないからである。もし車両重量でブレーキ性能を区分すれば、規格に合格させるためにわざわざ重量を重くするメーカがあらわれないとも限らない。

(4) スウェーデンの機械には最高速 $\leq 2 \text{ km/hr}$ に達しないものがある。

(4) 提案されているブレーキ性能基準は現行のスウェーデン規格に比べると軽々機種では厳格すぎるのに反し、重機機種では甘いようである。また、駐車ブレーキについてはわが国では車両総重量の 20% が要求されている。

(5) 一般的な立場から、われわれは上記機械だけを引にすることには不賛成である。すべての種類の道路外輸送機械に対するブレーキ性能基準の内に含めて規定されるべきものとする。

(6) ブレーキ試験は規定のペイロードを積載した状態で行うことになっているが、ロード類は荷を積んだときには空の場合より低速で用いられるのが普通である。よって、ロードに関するテストは空車状態で行われるべきである。

南アフリカ：警報装置が働く条件を規定レベルの 70% 以下に低下したときとすべきである。イギリスでは 70%、EEC では 65% を採用している。

イギリス：表現上の修正意見のほか、次のような提案を行っている。

(1) ブレーキ試験用テストコースのゴムタイヤに対する摩擦係数は 0.7 以上でなければならないことを規定すべきである。

(2) 駐車ブレーキの性能基準としてはもう少し厳しくその車両の登坂可能こう配にする必要がある。

(3) 表-1 に示されているブレーキ性能基準は必ずしも十分とはいえない。たとえば、 $36,000 \text{ lb}$ までのロードの 15 mph からの停止距離は 28 ft となっていて、これを減速度に換算すると 8.64 ft/sec^2 となるが、われわれとしては 12 ft/sec^2 程度の減速度を提案したい。

(4) この基準案には現場における泥などの影響によるブレーキ性能の低下現象や長い下り坂路におけるブレーキ力の減衰については考慮されていない。このような場合のためのテストも規格化しなければならない。

以上のように、各国からかなり詳細にわたる種々の意見が出されていたわけであるが、今回の修正案には表現上の意見は別として、他はほとんど取り入れられていなかった。

このような案について討議が行われたわけであるが、結局大した異論も出ず、次の修正事項を採択したうえ、TC 127 の郵便投票に付すべき原案とすることを了承した。すなわち、

(1) 試験時の速度の測定精度を $\pm 3.5\%$ とすること。

(2) 停止距離に対する修正式は測定された速度が規定速度の $\pm 10\%$ 以内にある場合のみ適用されるべきである旨の注をつけること。

(3) 試験時の車両条件として「供試機は製造されたと

きの状態のままであること」という文章をつけ加える。

(4) リターダの定義は目下 SC 2 によって作成されているリターダに関する規格を参照すべきこと。

各国は事務局がまとめたそれぞれの意見に対する見解を提出することを要求された。

4.7 Measurement of Noise at Operator Station

(スウェーデン担当)

建設機械の運転員あるいは建設機械運転中、周囲の人々の健康上不快感などに影響すると思われる騒音について基準を設ける必要があるという主旨から、第 1 回会議で騒音基準 (Noise Levels) がスウェーデンを担当とする作業課題として定められた。この課題では、運転員および周囲の人々に対する騒音許容限度を定めること、ならびにその目的にそった測定方法を定めることを内容として考えている。第 21 回会議の 2 週間前に「Measurement of Noise Emission to the Surroundings」なる原案がスウェーデンから送付されてきたが、同時に Noise Level の規定を作成するには ISO/TC 43 (音響) を代表する専門家グループと特別に討議する必要がある旨提案された。この提案は第 2 回会議で受け入れられ、TC 127, SC 2 としてはスウェーデン、イギリスおよびアメリカの 3 カ国から代表者を送ることが決議された。第 3 回 SC 2 会議において、「Noise from Earth Moving Equipment」を作成中の TC 43/SC 1, WG 1 へ上記 3 カ国代表者の名簿を提出したことが報告された。TC 43 からはさらに多くの専門家の推せんが望まれており、その希望にそって TC 43 に協力することになった。また、各国は所有している国家規格や規則をスウェーデンへ送ることを要求された。

その後、スウェーデンから「Measurement of Noise at Operator Station」なる原案が送付されてきて意見の提出を求められた。前回の原案が周囲への騒音に関するものであり、その議論が進まないうちに運転者に対する騒音がとり上げられたので、この関連について日本から問合わせしたが回答はない。

この運転員騒音の原案は ISO/R 1999 (1971 年) をベースにして、運転員の聴覚障害などの危険防止を目的として測定法を定めんとするものであるが、その作業運転条件および規格としての Requirement が明確でない。これらの点に関して、ポーランド、アメリカおよびソ連からも意見が提出されていた。

東京会議でさらに出た意見は、

(1) テスト時の風の強さ、方向を記録すべきである。

(イタリヤ)

(2) 測定時の機械の状況、たとえば運転室ドアの開閉状態、燃料タンクの満・空状態等を明確にする要あり。

(………フランス)

等であり、スウェーデンは原案修正を約束した。

さらに 1973 年 8 月予定の TC 43 との共同討議の結果も同時に考慮して、1973 年末までに新原案を作成配付することがスウェーデンに課せられた。

なお、第 1 次原案の内容は概略次のとおりである。

1. 目 的

この基準は土工機械の運転席における騒音測定方法を定めるものである。

2 適用範囲

この基準の測定方法は運転席における機械の騒音が ISO R 1999 による聴覚障害の危険がないかを判定するときに適用される。

3. 用語の定義

間けつ騒音、騒音レベルなど、この規定に用いられる用語の定義が述べられている。

4. 測定機器

IEC 179 指定の精密騒音計を用いる。

5. 測定方法

5-1 土工機械の測定条件

ある機械の試験方法について、他に ISO 規格がある場合にはその方に準ずるとしている。(本件については、そのような別の規格が ISO にあるのか、あるいは作成しようとしているのか、日本から質問しているが、回答はない。)

測定時の機械条件はメーカにおける作業試験の条件と同じ状態でを行い、このような条件規定がない場合には普通の作業状態とすると述べている。(本件については、前述のように機械の燃料タンクや運転室などの状態についても明確にすべしというフランス意見、運転室のドアや窓を閉めた状態で、かつエアコンディション運転の状態とすべしというソ連意見が出されている。)

測定中のマイクロホンは運転員の耳があると考えられる近くに位置すべきであり、測定時に運転員がいる場合にはその耳から 5cm 離れた位置におくと述べている。

(本件については、アメリカでは運転員がいる場合はヘルメットの上にマイクロホンを取付けてよい。また測定中は運転員以外の者が運転席付近にいてはならないとの意見が出ている。)

5-2 騒音レベルの決定

“Fast” 応答を用いる。毎秒 10 回以上の高周波に変化する場合は “Slow” 応答を用いる。

騒音レベルが ± 5 dB(A) を越えて変動するか否かによって間けつ騒音が否かが区別する。間けつ騒音は 5 dB(A) の幅でクラス分けし、80 dB(A) から 120 dB(A) までの中央値をもって表わす。

短時間での騒音レベル平均が 1 週間ほとんど変わらないとか、わずかな変化しかない場合には測定値の dB(A) で騒音レベルを決定する。その他の場合には自動記録式

による代表的作業時間帯の騒音レベルの分析によって継続等価騒音レベルの換算値が決められる。

5-3 一時的な騒音

この場合には精密騒音計では適正な値が得られない。ピーク値をとるようなオシロスコープ等の計器が必要である。騒音の持続時間はピーク値から 15 dB 低いところのパルス幅から定められると述べている。

6. テスト記録

機械名、メーカ名、形式、シリアル No.、エンジン形式、測定条件、測定場所、測定年月日、測定者名、騒音レベルの読み、各騒音レベルの時間などを記録する。

4.8 Operator Control Arrangements

(フランス担当)

本課題についてはすでに担当国から第 3 次原案が提出され、各国からも活発な意見が寄せられている。フランスの原案は特にパワーショベル(Hydraulic Excavator)について、運転席の諸元と各レバー、ペダル類との関係を規定しようとしているが、第 2 回パリ会議以来、くり返して「特定の機械について基準を作成するのか、または全般的に特設機械について作成するのか」との議論が行われていて、東京会議もその例外ではなかった。

また、フランス原案はルノーの自動車に関する資料が基調をなしている。これに対して特にアメリカから建設機械の基準は自動車のそれとは異なる旨の強い意見が出ている。アメリカからはこの思想に基づいて全面的に書き直した修正案が提出されている。

各国からの意見がまとまらないので、フランスの提案により臨時専門委員会がもたれることとなり、「フランスを座長としてイタリア、ポーランド、アメリカおよびソ連でこれを構成すること。本課題を二つに分けて Zone of Comfort (操作の容易な範囲) と Controls (操作装置の配置) について新しい原案を作成すること」が決議された。また、フランスがパワーショベル以外に対して積極的な意欲を示さないの、イタリアに対して履帯式ローダおよびドーザーに関して、上記と同様の原案を作成することが要請され、イタリアは承諾した。それぞれの原案を検討したあと、Zone of Comfort については一つの基準にまとめられることになる。

このように、本課題はまだ流動的な状態にあるので、その原案内容の報告は省略したい。

4.9 Protecting Guard and Shields

(イタリア担当)

この課題に対して、担当国から第 1 次原案がローマ会議で提出され、それに対して西ドイツ、日本およびアメリカからそれぞれ修正意見が出た。特にアメリカは全面的に書き直した修正案を提出していた。これら各国の

意見を勘案してイタリアからの第2次原案が東京会議の直前に送付されてきた。日本からの意見はほとんど受け入れられている。東京会議では安全ガラス窓の項を取り入れるよう提案があった程度で、あまり活発な議論はなかった。書記局において原案を修正のうえ TC 127 の郵便投票にかけることが決議された。

なお、第2次原案の内容を簡単に紹介すると大略次のとおりである。

1. 目 的

この標準は土工機械の運転、整備、修理中に起り得る次の障害から作業員を保護するものである。すなわち機械的原因、熱的原因、化学的原因、電気的原因である。

2. 適用範囲

タイヤ式および履帯式の土工機械に適用する。
ROPS や FOPS は別の標準にゆずる。

3. 用語の定義(省略)

4. 規 格

4-1 フェンダ：その形状、被覆長さ、幅、運動部分からの距離等について詳細かつ具体的に述べている。その上に乗る人間の荷重として 150 kg を提案している。

4-2 床 板：すべり止め、強度剛性、熱遮断およびすき間について述べているが、抽象的である。

4-3 ファンガード：剛性、被覆範囲等抽象的。

4-4 小部品のガード：発電機、空気圧縮機、ポンプ類その他の回転部分に対するガードについて抽象的に述べる。

4-5 整備用ガード：ステップ等作業員が乗ることもあるガードについて、剛性、対振動性、端部部分の処理、すべり止め等について抽象的に述べる。その上方よりの荷重は 150 kg とする。

4-6 パケット遮蔽：パケットの後方荷こぼれ防止のためのスピン板であるが、同時にパケットの積荷状態の目視度を降ろさないよう、またこのスピン板がパケット容量の増大を意図するものでないことを述べている。

4-7 運転席の遮蔽：剛性、耐振動性、熱遮断およびすき間など。

4-8 耐燃ガード：特に温度の高い、あるいは低い部品に対するガードで、その直下は発火物の燃焼温度以下にすること、ならびに消火器の設置を要請している。

4-9 ホースの被覆：50 kg/cm² 以上の曲げ系統で 50 °C 以上の熱をもつもの、かつ運転員から 50 cm 以内の距離にある部品に対して遮蔽することを要請している。

4-10 バッテリーの遮蔽：電解液の漏洩および蒸気に対して遮蔽を要請する。

4-11 電気部品の遮蔽：24 V 以下の電気回路は特に人体に対して危険とはいえないが、端子の露出部に対するシールドが必要であるとし、また、修理作業中エンジンが突然始動することのないよう回路遮断装置の設置を

要請している。

4.10 Steering Performance (西ドイツ担当)

本課題はソ連の担当辞退により第2回パリ会議で西ドイツ担当となったものである。第3回ローマ会議で第1次原案が提出され、今回の東京会議でその修正案が提出された。アメリカからはすでに全向的な修正案が提出されており、また、その他の各国も 1973 年 10 月までに意見を西ドイツに送付すると決議された。西ドイツの修正案がたまたま東京会議当日に配布されたので、ある国の委員が国際会議の場を有効に利用するため討議用原案の前広な提出を強く要求したので、一時は西ドイツの主張委員が苦しい立場におかれたが、日本から原案ならびに意見の提示スケジュールについて助け船を出し、結局各国意見が 10 月 1 日までに集まれば担当国は次回会議までに前広に再修正案を提出するという話で落着いた。ちなみに、ローマ会議の決議どおりの期限までに意見を出していたのは日本だけであった。西ドイツの原案は西ドイツの国家規格または法規が基調をなしているようで、その妥当性については十分検討する必要がある。

西ドイツ第1次修正案の概要は次のとおりである。

1. 目 的

車両の操向に備えるべき必要条件と試験方法について定める(安全性に対する目的を明確に打ち出す)。

2. 適用範囲

自走式、タイヤ式、多トラック式(Multi-Track)の土工機械に適用する。(本件表現が不明確であり、アメリカ案では「自走タイヤ式土工機械に一般に適用する」より方式「アッカーマン式、フレーム屈折式、ワゴン操向式」や、操向機構「人力式、補助力式、動力式」について規定する」となっているので、原案再修正にはこの意見を考慮することに決議された)。

3. 用語の定義

本規定に出てくる用語について定義するもので、操向方式によって人力によるもの、補助力を利用するもの、外力を使用するものの説明がある。

操向方式については前輪操向、後輪操向、4輪協同、多輪操向、フレーム屈折操向などの説明がある。

次に、操向機構の部分、すなわち、かじ取りハンドル部分、伝達部分、かじ取り車輪および補助装置についての説明がある。

4. 構造、性能および試験

4-1 一般事項

操向機構は機能を満足し、安全で保守点検が容易でなければならない。特に連結部分は自然損耗の起因でゆるみが生じた場合でも安全が確保されなければならない。

4-2 特別事項

(1) 直前進から 12 m 半径の旋回に入ろうとするとき

のかじ取り力は25 kgを越えてはならない。補助力装置を有しているものでは補助力装置が破損した場合にかじ取り力は60 kgを越えてはならない。この旋回に入るときの車速は約10 km/hrとする。この測定はかじ取り車輪が12 m半径の円に一致するまで続けて測定値が上記の値を越えてはならない。この旋回の開始から終了までの時間は4秒を越えてはならない。補助力装置を有するものでは6秒を越えてはならない。タイヤ空気圧は規定値で、かじ取り車輪は負荷状態とする。

② 油圧伝達の操作機構をもつ車両は最高速62 km/hrとする。パイプや結合具の公称圧力は少なくとも使用最高圧力を有すること。ホースの破壊圧力は使用圧の少なくとも5倍を有すること(JISでは4倍)。油圧の1次回路(ポンプ～制御バルブ間)にはリリーフバルブを設けること。2次回路(制御バルブ～作動シリンダ間)にも外部からの衝撃圧がかかるような場合にはリリーフバルブを設けること。後者のリリーフバルブは作用圧-50 barあるいは作用圧 $\times 2.5$ 以下で作動するものとする。

③ 後輪換向車のテスト方法はタイヤきれ角の半分に相当する旋回半径で10 km/hrの速度で走行中、ハンドルを解放したときに旋回半径がそのまま保たれるか、あるいは旋回半径が大きくなるかを確かめる。この場合、旋回半径がさらに小さくなるようであれば、この車両は25 km/hr以上の速度には適さない。前者の場合には最高速直前進で蛇行するかどうかを確かめる。

④ 4輪換向車は、換向切換式でなければ最高速35 km/hrまでとする。

⑤ フレーム屈折式換向車は後輪換向式と同様のテストを行う。

⑥ 補助力装置が破損した場合に、かじ取り倍力比率が変更されずにかじ取り力が60 kgを越えるような車両にあっては、25 km/hr以上の最高速に対して別の補助力装置を設ける。25 km/hr以下の最高速に対しては外力装置を設ける。補助機器の作動状態はメータなどによって目視できること。

⑦ 補助力装置が破損した場合に、かじ取り倍力比率が変わって、かじ取り力が30 kg以下であるならば、この車両の最高速は62 km/hrまでとする。

⑧ 操向機構優先回路になっているなら、別に油圧消費機構を外力装置に連結してさし支えない。ただし、補助力装置が破損して、かじ取り力が25 kgを越える場合にはこの副次消費機構を解放して車両の安全な運転が保証されなければならない。

⑨ 外力装置を用いている車両は最高速35 km/hrとする。しかし、2次外力装置を併設してあるなら、最高速は62 km/hrまでとすることができる。圧力タンクはハンドルを最低7回転(12 mの旋回半径に相当する車輪きれ角まで)操作できるような容量が必要である。

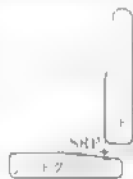
⑩ 外力装置を用いる車両のハンドルの遊びは10 mmとする。

⑪ もし外力発生原のポンプがVベルト駆動の場合はベルト2本掛けとする。各Vベルトはそれぞれ1組でポンプを駆動できる十分な容量のものであること。

⑫ 外力装置の油圧関係のテストとして、直前進から12 m半径円への車輪換向をするのにエンジン定格回転で3秒以内、エンジン低回転で4秒以内とする。

4.11 Dummies (フランス担当)

建設機械運転員の標準体格の模型寸法を制定しようとするものであるが、現在まで具体的な提案はない。東京会議ではイタリアから本件に関して座席基準点(Seat Reference Point)の資料が提出された(第4.11.1図)。イタリアの主張する点は



① 運転員の作業体位、操縦装置、座席位置、運転室の変位限界、騒音測定のためのマイクロホンの位置、作業体位からの視界等を議論する場合に座席軸の原点を定めるべきである。

② 乗用車やトラックでは上記のほか、シート、床板、天井の設計、およびこれらと運転員の相関動作の検討に資するため、平直および立体模型を制定しているが(SAE J82.6a)、建設機械といえども生態学的になんら異なるところはないから、この規格を流用して標準化をはかるべきである。

というのである。各国はこのイタリア資料に対する意見をフランスへ送付するとの結論になった。

4.12 Visibility Arrangement (アメリカ担当)

運転員の視界確保ならびにそのための補助手段(バックミラーおよびワイパ等)に関する規定を作成するのであるが、現在まで具体的な提案はなかった。

本会議で西ドイツから資料が提出されたが、事前に検討する余裕がなかったため、特に議論されなかった。結論として原案作成担当のアメリカは西ドイツ提出の資料を研究のうえ、6か月以内に第1次原案を作成することになった。西ドイツからの提出資料は西ドイツにおける乗用車およびトラック運転の際確保すべき視界と、バックミラー、ウィンドワイパ、後方ガラス等の規制に関するものである。

4.13 Seating Arrangement (フランス担当)

運転員の座席装置に関する規定を作成するのであるが、現在まで具体的な提案はなく、フランスで原案準備中の由である。

前回のローマ会議において、本件に関する資料の提出

が各国に要請され、日本から建設機械化協会における研究結果「建設機械の運転員に対する振動伝達防衛に関する研究」(本誌昭和46年10月号参照)を送付した。資料を提出したのは日本だけであつたらしい。結論として、原案作成担当のフランスは日本からの上記資料を参考として1年以内に第1次原案を作成することになった。

4.14 Seat Belt (フランス担当)

運転員の座席ベルトに関する規定作成であるが、現在まで具体的な提案はなかった。会議において建設機械用座席ベルトは懸念点、ROPSおよび気象条件等を考慮して規定を作成すべきことが議論されたにとどまった。

4.15 Retarders (アメリカ担当)

建設機械制動の補助手段としての減速装置に関する規定作成であるが、第2回のパリ会議においてリターダの考え方に関する議論があつたのみで、その後具体的な提案はなかった。アメリカから今後1年以内に第1次原案を作成するとの報告があり、これが了承された。

超大型建設機械の制動補助装置としてのリターダは、これまでからざるもので、すでにモータスクレーバに採用されている。

4.16 Movement Warning Signals

(アメリカ担当)

車両の運転、誘導に関する手動信号等を規定するのであるが、現在まで具体的な提案はなかった。今回西ドイツから資料として、エキスカベータ誘導の手動信号に関する提案が行われたが、これも会議の直前に送付されたので、内容についてはほとんど討議されなかった。アメリカはこの西ドイツの資料を参考として3ヵ月以内に第1次原案を作成する旨の報告があつた。

4.17 Operator Environment (アメリカ担当)

車両の運転室に関する規定であるが、現在まで具体的な提案はなかった。ISO/TC 23でも同様の規定作成の計画があるので、特に運転室の空気清浄度に対して、TC 23と連係をとりながら原案作成のこととなった。

4.18 Any Other Business

① アメリカからROPSの制定に関し、超大型建設機械に対しては現在審議中のROPSの実験式ではカバーしきれない点があり、そのため新しい計算式を作成する必要がある旨説明があり、資料“Studies of ROPS Criteria for Large Machines”が提出された。この研

究はなお続行されることとなった。

② フランスから建設機械の排気ガス規制について、SC 2として討議したい旨の要請があつたが、今回は特にとり上げられなかった。

以上で予定された審議が終了し、次回開催予定の討議に入ったが、特に開催を希望する国がなかったため結論は出なかった。翌日から開催されたSC 3会議で本件が再度とり上げられ、一応1974年5月にアメリカにおいて開催することが決められた。

5. 会議の所感

各国ではテーマの原案作成、改訂および検討の体制がそれぞれ改善確定されつつあるらしく、資料および検討結果の提出が以前に比べてかなり活発になってきている。特に幹事国のアメリカではこの小委員会を促進し、成功させるため積極的な努力がなされている。委員会は審議の軌道に乗ったといえよう。

東京会議開催にあたって、政府ならびに建設機械化協会の担当各位の努力は並々ならぬものがあつた。会議の改善はもとより、その前後の催し、各国出席者の受入れ等いっさいについて細心の配慮がなされた。会議の終了にあたり各国の出席者代表の方々がいずれも発言を求めてその労を多とされたのは異例である。東京会議は成功だったと確信する。特に今回は英語〜日本語間の同時通訳が設けられた。これは日本側の出席委員および傍聴者の方々にとって非常に有効であつたと思う。

6. ま と め

今回の東京会議では上記のとおり第21から第29までの決議が採択された。そして7月16日、ISO 総会長名をもって一部修正意見をつけて正式にこの決議を受諾した。会議議事録もすでに資料110として正式に配布され、われわれはこれを受諾した。

ISO/TC 127 SC 2担当のISO規格はまだ形式には一つも発行されていない。しかし、1974年には日本原案担当のDIS 2860をはじめ若干の規格が正式に発行されるであろう。日本ではこれらISOの規格を基にしてJISまたは団体規格の発行が検討されることとなろう。

われわれの検討した議案が早くISO規格として正式に発行され、また、各国がこれに基づいた規格をそれぞれ制定し、権威づけあるいは法制化して実行に移される日が早く来ることを急願してこの報告を終る。

(光石芳二・藤本義二・渡部務・野村昌弘・伊藤俊郎)

現場フォアマンのための土木と施工法

XVII. 建設機械概説

12. エンジン (その1)

東 孝 行*

1. ま え が き

エンジンはどんな働きをするものであろうか。自然界にはいろいろな種類のエネルギーがいろいろな形で蓄えられていて、これをわれわれに有用に活用しなければならない。たとえば台風のエネルギーや雷や地震のエネルギーはまだ活用されていない。高い所にたまった水の位置のエネルギーを使って水車を回し、また、昔の太陽のエネルギーの蓄積である石炭を燃焼させ、蒸気を発生させて蒸気タービンを回す。

エンジンは石油という形で蓄えられてきた太陽のエネルギーを燃焼させて動かす。この石油という形のエネルギーの蓄え方は誠に都合がよい。それは燃料タンクに入れて運搬することができる。もちろん石炭や蓄電池へ入れた電気のエネルギーを運搬はできるが、運搬できるエネルギーの形としては現在では一番都合のよいものである。これが内燃機関、すなわち、エンジンが現在一番広く輸送機器の原動機として使われる理由である。

エンジンはこの燃料—石油のもっている化学エネルギーを仕事—機械エネルギーに変える道具である。これをエンジンという道具で機械エネルギーに変えるときに一定の限度、割合があって全部を機械エネルギーに変えることはできない。その割合をできるだけ理想に近づけようとする努力が続けられてきた。これが燃焼論であり、サイクル論である。

また、エンジンの場合は化学エネルギーを一度熱エネルギーに変えて機械エネルギーに変えるためその損失が起るのであるが、そのときに悪質なガスが出たり、完全燃焼しない炭素粒が出ることがあり、これが最近問題になった公害のうち大気汚染の一つの原因になっている。

エンジンの専門家はこれらの熱エネルギーを機械エネルギーに変えるうまい手段とか、その機械の構造とか、あるいは公害のもとになるガスの排除とかを研究してい

るが、ここではそれらについて述べることは省略し、建設車両に使われるエンジンの使われ方や使う上の注意を中心に述べ、基本的な特性、概略の本質に触れながら論述を進めてゆきたい。

2. 概 説

2.1 沿 革

建設現場で使用されるエンジンはガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、大形、小形様々であるが、いわゆる建設機械に搭載されるエンジンはごく小形のものにガソリンエンジンが使用されているほかは、運搬、掘削、整地、締固めなどの大形機械にはほとんど高速ディーゼルエンジンが使われている。

ガソリンエンジンには始動性、燃焼音のやわらかさなどよい特質があるが、わが国では燃料の航段の差が大きく、1時間当たり何ともくうような場合はこの差が無視できない。乗用車はガソリンエンジンで、バスやトラックがディーゼルエンジンであるのはこのためである。また爆発に対して軽油は火を呼びにくく、ガソリンは火が着きやすい（このことは燃料を保管管理する上でも着眼点となる）ことなどにもよるが、やはり経済的な理由が先であろう。

さて、わが国で建設機械用として高速ディーゼルエンジンが開発され、使用されはじめたのは終戦後のことであり、しかも軌道に乗りはじめたのは昭和25年頃からである。その当時、建設機械専用エンジンとして設計されたものは三菱重工業のDFエンジン、小松製作所のD50エンジンなどであるが、そのほかにも自動車用エンジンを一部改造して各種機械に多数使用された。三菱重工業のDBエンジン、いすゞのDAエンジン、民生ディーゼルのUDエンジンの、日野のDSエンジンなどである。これらはわが国の戦後の復興が大形バス、トラックによる大量輸送で幕をあげたと同時に、中形建設機械による国土の復興に大いに寄与することになる。

* 三菱重工業（株）相模原製作所設計部長

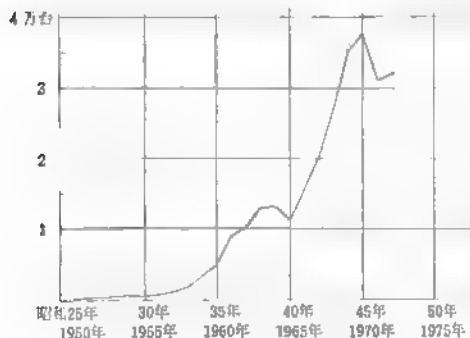
その後、建設機械が大形化し、また多様化し、作業能力を増大することを要求されるに従ってさらに大形の専用エンジンが製作されるとともに、従来のエンジンについては燃焼室を改良したり、常用回転速度を増したり、さらには排気ターボ過給機を取付けたりして出力の増大がはかられた。

次には作業規模が大きくなり、また作業能力の向上のために耐久性向上が叫ばれ、今日に至るまで安心して長期間の使用に耐えるよう改修が続けられている。

さらに取扱性の向上、騒音の問題、排気ガスなどの問題などが次々に取り上げられて改善が続いている。油やグリスを入れる箇所を少なくし、整備間隔を延ばし、また始動を容易にすることなどが行われている。騒音は最近特にいわれていることで、環境の問題としてはもとより、オペレータの居住性の問題としても重要である。排気は初め排気煙が主であったが、大気汚染の問題としても取り上げられつつある。

以上のことを 図—1 によりいまだ一度時系列的に眺めてみたい。

図—1 は昭和 25 年から最近までの装軌式トラクタの年度別生産台数を示したものである。トラクタは建設機械の代表機種であるが、これを基準としてみると、昭和 30 年過ぎまでは建設省とか農林省、防衛庁などいわゆる官公需要が多い。民間は一部の大手が機械施工を始めた時代である。この頃は建設機械用エンジンはいかにあるべきかを官民一緒になって模索した時代といえよう。それに続く数年は性能向上の時代であり、排気ターボ過給エンジンが導入され、小形で大出力を目指した。昭和 30 年代の後半は耐久性、信頼性が強調された。これらはいずれも民間業者の使用機械数が増すに伴い生産性が強く表面に出てきたためである。より高い性能により工期の短縮を、また、機械のダウンタイムをいかに減らすかが問題であった。昭和 40 年代の成長の時代に入っても、より建設機械に適したエンジンであること、また高い性能を持つこと、そして十分な信頼性、耐久性のあることは最も基本的な問題として底にある建設機械用エン



図—1 装軌式トラクタ年度別生産台数

ジンを支える3本の柱であることに変わりはない。

ますます増大する建設需要に対処するため急成長が続いてゆく中で、専門オペレータの機械から誰でも安易に使える機械に移ってゆく。したがって、取扱性の問題、さらにはオペレータに対し、また機械の周囲に対する環境の問題に対するきめの細かい配慮が行われなければならない。このことがこの 図—1 の示す増加のカーブの裏に示されているのである。

2.2 種類と特長

建設機械用ディーゼルエンジンは作業機械に搭載されることが多いので小形で高出力である必要があり、高速ディーゼルエンジンがほとんどであるが、特に水冷式4サイクルエンジンが多く、2サイクルエンジンも一部に使われている。これらは大形のものはすべて前述の燃料経済と安全性の意味でディーゼルエンジンが使われるが、ごく小形の汎用に灯油エンジンやガソリンエンジンが使われることがある。

最近には特に重自動車用エンジンの大形化に伴って建設機械にそれらが使われることが増えてきたが、次の諸点には十分注意すべきである。

- ① いつも激しく負荷が変動する状態で運転されるから、運動する部分はもちろん、強度、耐磨耗性に注意されたものであり、全体として剛性の十分な必要がある。
- ② エンジン全体が激しい動揺、振動にさらされるので、エンジン本体はもちろん、まわりに取付いている補機類、配管、計器類などすべて耐振性に留意しなければならない。
- ③ 砂塵地、熱寒冷地、僻地などで使われることが多い。エンジンの始動の問題は特に大切で、必要に応じ補助装置を持たねばならない。
- ④ 作業現場の地形、作業内容などにより傾斜運転されることが多いので、前後左右に、たとえば30°ないし45°ぐらいの傾斜運転に耐える構造であることが望ましい。

⑤ 負荷の変動が激しいのでガバナは負荷の変動に自動的に追随し、作業者は作業速度のみを指定する方式のオールスピードガバナが望ましく、広い回転範囲で感度よく作動し、安定度の高いものでなければならない。

⑥ エアクリーナは砂塵地はもちろん、一般の作業現場でも高性能で容量の大きいものを使用し、一般にはブレックリーナを持って容量を増すとともに、日常整備に便利にしておく。

⑦ オイルフィルタ、燃料フィルタ、ブリーザなども塵埃の混入を防止して耐久性を増すための部品であるから、十分容量が大きく、また、機能の高いことが要求される。

⑧ 雨露にさらされ、あるいは水中作業などもあるので電装品は防水に注意したものがよく、また海岸での塩

嵐の留意も要る。エンジン本体のある程度の水密も用途によっては必要である。

⑨ サービスメータを持つと、整備上にも作業記録上にも便利である。

3. 性能と仕様

建設機械用エンジンは上述のように過酷な使用条件にさらされるので、一般の自動車用エンジンなどのように最高回転速度の最大出力を呼称しないで、自動車用エンジンを建設機械用を使用する場合にも回転速度はガバナによって低く抑え、出力も燃料噴射量のセットを低く抑えて耐久性、信頼性を保持できるようにしている。このため同じエンジンでも作業機械に搭載されるときは建設機械独特の出力呼称を行っている。

これは JIS D 1005「建設機械用ディーゼル機関性能試験方法」に定義されている。

この規格は上述の建設機械の発展のところで述べたように建設機械なり建設機械用ディーゼルエンジンがいかにあるべきかを求めていた頃、昭和 24 年に日本建設機械化協会の前身である建設機械化協議会で判定した「建設機械用ディーゼル機関性能試験要領」に端を発するものである。この要領は、将来建設機械用として設計製作されるエンジンはこの要領により試験すべきであるということを示した画期的なものであった。

これに基づいた 1953 年（昭和 28 年）の JIS には最大負荷試験、実用最大負荷試験、トルク試験、作業時負荷試験、定格負荷試験、最低回転速度試験があり、いわゆる呼称すべき「定格出力」はエンジンの出し得る一杯の出力性能からどのぐらいしぼって信頼性、耐久性を保證すべきかを間接的に定めている。

この JIS は 1956 年（昭和 31 年）改訂され、実用最大という言葉が「時間定格」と改められ、より明確にエンジンの「定格」の定義が行われた。

1963 年（昭和 38 年）制定後 10 年を経て第 2 回目の改訂が行われた。この改訂は「作業時最大出力」の導入、商用試験の規定、標準状態の改訂、排気濃度測定の規定、最大出力試験の任務終了など顕著な事項が多く、すぐれた改訂といわれているが、図-1 に見るような 10 年の発展、製作台数の増加、使用実績の蓄積がこれらを示したものである。

1969 年（昭和 44 年）第 3 回目の改訂が行われ、現在の JIS はこれである。この改訂は国際化の嵐の中で、もはや戦後ではなく、諸外国に追いつき、追い越せの勢の中で制定された。この JIS では「定格回転速度」と「定格出力」のみがあって、もはやそれとそのエンジンの出し得る出力の何%であるべきというような規定はない。ただ連続負荷試験のみ残って、それは定格出力の 90

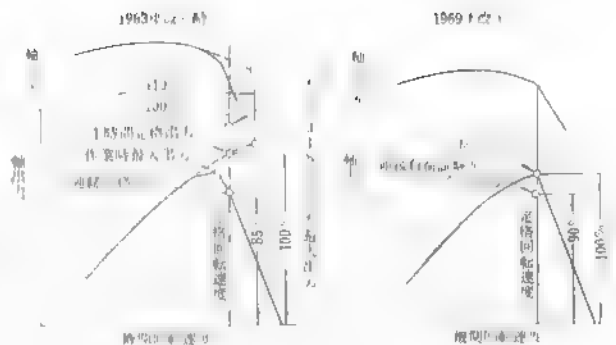


図-2 JIS D 1005 による出力呼称

% の負荷で 10 時間エンジンの運転状況を調べるといったことになった。

この JIS 改訂の経緯はまたわが国の建設機械用ディーゼルエンジンの性能のみならず、耐久性、信頼性の面での進歩を裏付けるとともに、国際標準化への考慮などが総合して示されているものである。

3.1 馬力

上述の定格出力の単位は馬力 (PS) である。定格というのは「格付けをする」、「位置決めをする」ぐらいの意味である。エンジンの格付けは何回転において何馬力と呼ばれる。

さて、馬力というのは仕事量の単位であって、工学的には 1 秒間に 75 kg m の仕事ができることを 1 馬力の能力があるという。この仕事というのは単位でわかるように、重いものを遠方に動かすことをいう。たとえば壁板である土を押しやる。あるいはスクレーパのボウルに土を入れて運上するなどを想像されたい。これを短時間にできるほど大馬力ということになる。したがって、大仕事量を早くこなすものほど馬力が要る。常識的にあの男は馬力があるというのは、短期間に多くの仕事（この場合物理的な仕事でないが）をこなすことをいうのに似ている。くどく言うならば、大きく重いもの、遠くへ早く移動させるものには大馬力のエンジンを搭載せねばならない。

3.2 トルク

エンジンは燃料の燃焼によって化学エネルギーを機械エネルギーに変えて軸を回転する力の形でエネルギー（仕事）を取り出す。トルクの単位は kg m で、軸の中心から 1 m のところで 1 kg の切線力が働いているとき、その軸のトルクは 1 kg-m であるという。トルクはその軸での馬力を回転速度で割った値に比例するので、一定馬力の場合では回転速度の小さくなるほどトルクは大きくなる。たとえばブルドーザの場合ではエンジンのフライホイールにおけるトルクはトランスミッション、ファイナルギヤなどで何段にも減速されてスプロケットを回すときには大きなトルクとなって重い車を動かすことが

できる。しかし、回転速度の方はぐっと落ちて、スプロケットはエンジンの腕のように早くは回らない。

次にエンジンの出力を調べたいときはエンジンを動力計に結んで動力計の軸を回転させようとするトルクを動力計の腕の長さとし、秤の目盛から読み、同時に動力計の軸の回転速度を測って 図-3 のようにして計算を出す

3.3 燃料消費率

エンジンの性能を比較するのに燃料消費率があるが、これはエンジンそのものの性能をみるのにはよいが、実用上では燃料消費量の方が適当である。燃料消費率の単位は $g/PS \cdot hr$ で、1時間当り1馬力当り何gの燃料をくうかであり、燃料消費量は g/hr あるいは kg/hr などが、燃料の比重で割って l/hr など表わす。この値は燃料タンクの容量との関係などのほか、エンジンの平均の熱負荷をも表わすもので、同じエンジンでもいろいろな用途でそれぞれこの値は異なるものである。

3.4 用途と定格出力の関係

図-4 はトラクタ、ダンプトラック、トラクタショベル、エアコンプレッサ、ロードローラ、パワーショベルなどのそれぞれの仕様を代表する重車、積載量、バケット容量、空気吐出量、重風、ディッパ容量など当り大形も小形も平均何馬力の定格出力のエンジンが搭載されているかを示す図である。幾つか前の資料と比較してみるとこれらの値が少しあて増加している。これは、技術の進歩によるオイルポンプ容量の増加、トランスミッションのパワーシフト化などが影響しているのであるが、作業速度、つまり施工能率を上げるには結局この値

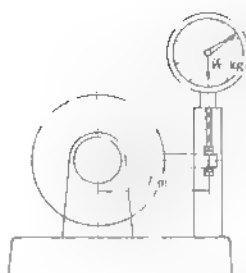


図-3 動力計概図

トルク T $kg \cdot m$
動力計腕の長さ l m
動力計秤の読み W kg
 $T = W \cdot l$
動力計の軸の回転速度 n rpm
動力計の軸の半径 r m
 $P = \frac{T \cdot n}{716.2}$
 $P = \frac{W \cdot l \cdot n}{716.2}$

表-I 三菱 DB 形ディーゼルエンジンの燃料消費量

| | 出力セッ
(PS/rpm) | 燃料消費量
(l/hr) |
|----------|------------------|-----------------|
| トラクタ | 165/2,300 | 6~9 |
| パ | 165/2,300 | 5~8 |
| モータスクレーバ | 130, 2,000 | 約 18 |
| ショベルローダ | 105/1,800 | 11~13 |
| エアコンプレッサ | 110/1,750 | 10~12 |

を増すしかないのである。

3.5 仕様

仕様書というのはエンジンの性能、構造の概要を記したもので、ある用途に新しいエンジンを使おうとするときなどにこれを調べる。仕様書の書き方は JIS D 0006 「建設機械用ディーゼル機関仕様書様式」として決められていて、各エンジンともこの様式に従って書くことになっている。また、この様式には術語の定義も行っている。

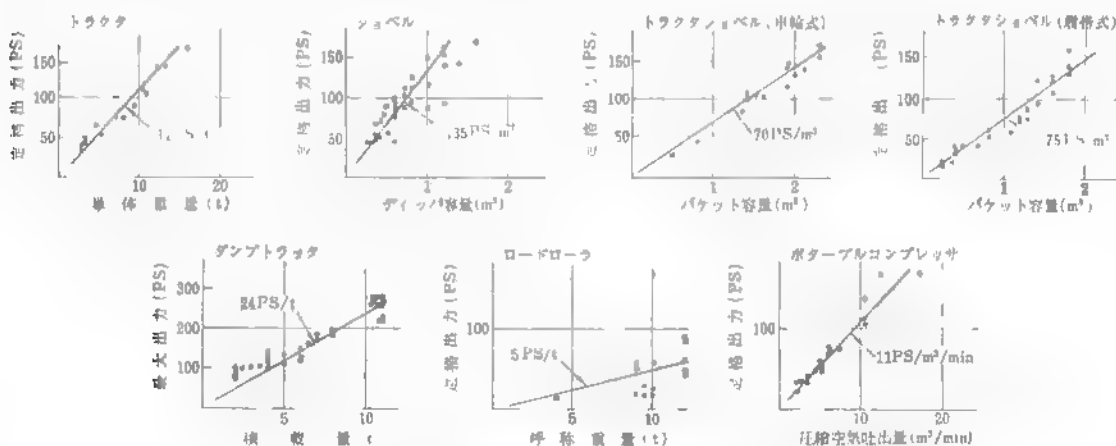


図-4 各種建設機械の所要馬力

296. インガーソルランド SP 54 形振動ローラ性能試験

- 1 試験期間 昭和48年5月12日～5月24日
 (2) 構造形式 前2輪タイヤ、後1輪鋼輪、自走式、
 車体屈折式
 (3) 締固め性能

コンクリート製のテストピット(幅3.5m、深さ1m、長さ24m)内に試験用土をまき厚30cmで敷きならし、これを初期転圧ローラにより8回締固めを行った後、試験車を通過させて乾燥密度、支持力(CBR)および試験用土表面の沈下量を測定した。

試験用土には砂66%、シルト25%、粘土9%からな

る砂質ロームを用いた。また、試験は含水比および転圧回数を変えて行った。試験条件を表-296.1に示す。

図-296.1は含水比の変化に対する乾燥密度の変化を通過回数ごとに示したものである。図中、 P_0 、 P_1 等は通過前、2回通過後等の値を示す。なお、 P_{10} 下層とは表面から約10cmにおける測定値である。また、この図には試験用土のJIS A 1210による締固め曲線、最大乾燥密度(γ_{dmax})、最適含水比(w_{opt})、締固め度90%の乾燥密度($90\% \gamma_{dmax}$)、飽和度(S_r)および空気間けき率(V_a)曲線を示してあるので、締固め度判断の際の参考とされたい。

図-296.2は乾燥密度が通過回数により変化する状態を含水比ごとに示したものである。同様に、含水比と支持力の関係を図-296.3に、通過回数と表面沈下量の関係を図-296.4に、通過回数と支持力の関係を図-296.5にそれぞれ示す。

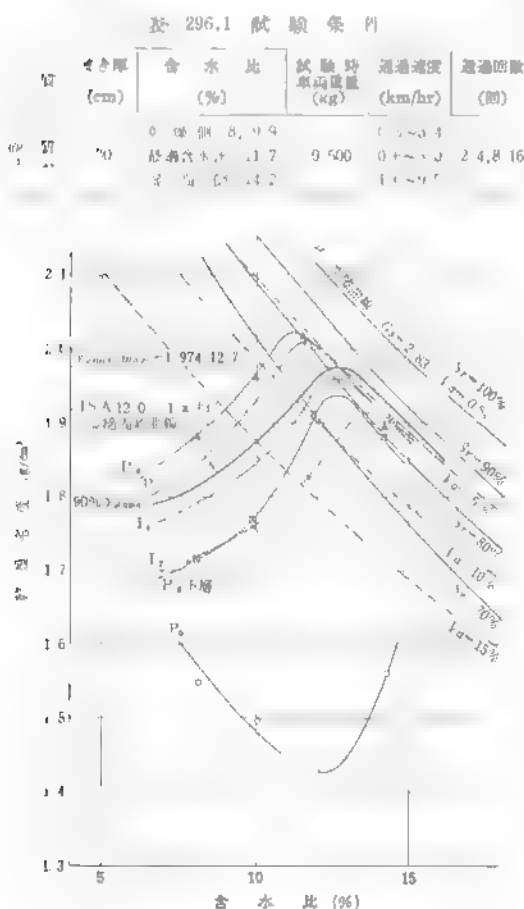


図-296.1 乾燥密度と含水比の関係

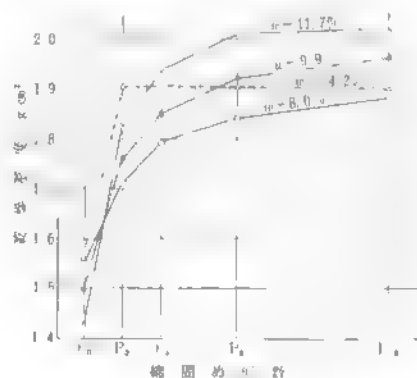


図 296.2 乾燥密度と締固め回数の関係

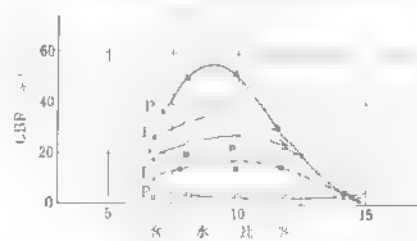


図 296.3 CBR と含水比の関係

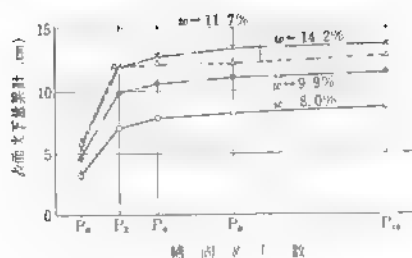


図-296.4 表面沈下量と締固め回数との関係

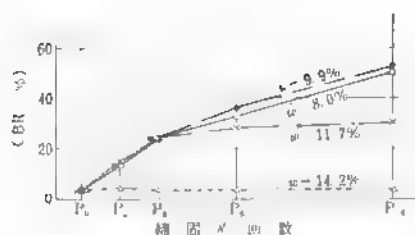


図-296.5 CBR と締固め回数との関係

297. サカイ TS 350 形タイヤローラ性能試験

- (1) 試験期間 昭和 48 年 6 月 18 日～7 月 27 日
- (2) 構造形式 油圧モータ後輪駆動前輪操向式
- (3) 主要諸元(表-297.1 参照)
- (4) 走行性能(表-297.2 参照)
- (5) 締固め性能

コンクリート製のテストピット(幅 3.5 m、深さ 1 m、長さ 24 m)内に試験用土をまき厚 30 cm で敷きならし、これを初期転圧ローラにより 8 回締固めを行った後、試験車を通して乾燥密度、支持力(CBR)および

表 297.1 主要諸元

| 項 | 単位 | 仕様値 | 測定値 | 備 考 |
|------------|--------------------|---------|--------|-----------------|
| 最大車両重量 | kg | 35,630 | 35,480 | 測定値はオペレータ含まず |
| 前輪荷重 | kg | 15,270 | 15,110 | |
| 後輪荷重 | kg | 20,360 | 20,370 | |
| 軸間距離 | mm | | 1,703 | 後輪中心より |
| 軸間距離 | mm | | 944 | |
| 接地圧(前輪) | kg/cm ² | | 5.88 | |
| 接地圧(後輪) | kg/cm ² | | 5.67 | |
| 車両重量 | kg | 16,130 | 16,220 | 測定値はオペレータ含まず |
| 前輪荷重 | kg | 6,570 | 6,495 | |
| 後輪荷重 | kg | 9,560 | 9,725 | |
| 軸間距離 | mm | | 1,201 | |
| 接地圧(前輪) | kg/cm ² | | 5.00 | |
| 接地圧(後輪) | kg/cm ² | | 4.96 | |
| ハラスト重量 | kg | 17,370 | 17,085 | |
| 水タンク容量 | l | 2,130 | 2,130 | ハラスト |
| 全長 | mm | 5,420 | 5,422 | |
| 全幅 | mm | 2,430 | 2,455 | |
| 全高 | mm | 2,775 | 2,768 | 操向ハンドル上端まで |
| 軸間距離 | mm | 4,000 | 4,000 | |
| 最低地上高 | mm | 340 | 339 | |
| 締固め幅 | mm | 2,430 | 2,414 | |
| タイヤの上下可動量 | mm | 150/150 | 150/70 | 前輪垂直移動式、後輪相互移動式 |
| タイヤ空気圧(前輪) | kg/cm ² | 7.0 | 7.0 | 使用可能範囲 1.8～9.0 |
| タイヤ空気圧(後輪) | kg/cm ² | 7.0 | 7.0 | |
| 前後輪オバラップ | mm | 5 | —9～14 | 番号は踏破し |

び試験用土表面の沈下量を測定した。

試験用土には、砂 63%、シルト 27%、粘土 10% からなる砂質ロームを用いた。また、試験は含水比および転圧回数を変えて行った。試験条件を 表-297.3 に示す。

図-297.1 は含水比の変化に対する乾燥密度の変化を通過回数ごとに示したものである。図中、 P_0 、 P_2 、等は通過前、2 回通過後等の値を示す。なお、 P_{10} 下層とは表加から約 10 cm における測定値である。また、この図には試験用上の JIS A 1210 による締固め曲線、最大乾燥密度(r_{dmax})、最適含水比(w_{opt})、締固め度 90% の乾燥密度($90\%r_{dmax}$)、飽和度(S_r) および空気間げき率(V_a) 曲線を示してあるので、締固め度判断の際の参考とされたい。

図-297.2 は乾燥密度が通過回数により変化する状態を含水比ごとに示したものである。同様に、含水比と支持力の関係を 図-297.3 に、通過回数と表面沈下量の関係を 図-297.4 に、通過回数と支持力の関係を 図-297.5 にそれぞれ示す。

表 297.2 走行性能

| 速度段 | 前 進 | | 後 進 | | 備 考 |
|---------------------|---------------------------|-----|------|-----|--------|
| | 仕様値 | 実測値 | 仕様値 | 実測値 | |
| 平地最高速度(km/hr) | 1 速 | 6.5 | 7.3 | 6.5 | 7.2 |
| | 2 速 | 15 | 15.1 | 15 | 16.0 |
| 10.3 度坂路登坂速度(km/hr) | 1 速 | | 3.4 | | 3.2 |
| | 2 速 | | ストール | | ストール |
| 最小回転半径(m) | 右回転 | 7.9 | 7.72 | 7.9 | 7.72 |
| | 左回転 | 7.9 | 7.69 | 7.9 | 7.77 |
| 最大車両重量時ブレーキ性能 | 測定初速度 15.8 km/hr における停止距離 | | | | 3.48 m |
| | 初速度 15 km/hr への制正停止距離 | | | | 3.15 m |
| | ブレーキ効率 | | | | 0.29 |

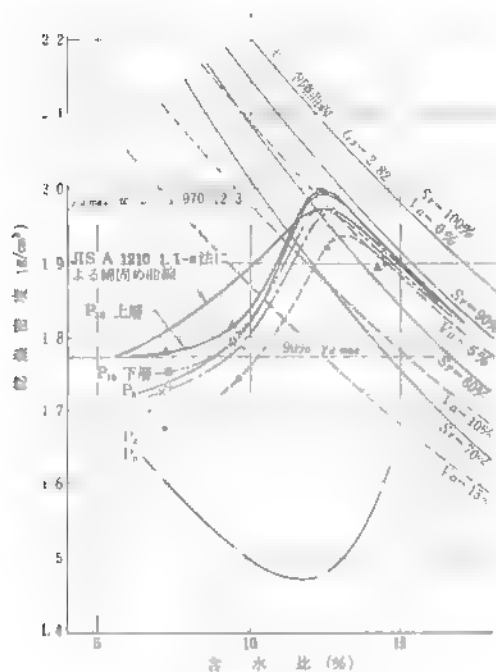


図 297.1 乾燥密度と含水比の関係

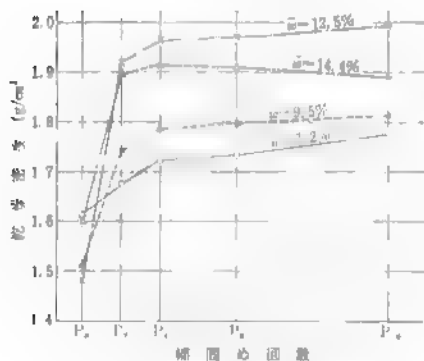


図-297.2 乾燥密度と締固め回数の関係

表-297.3 試験条件

| 材料 | 粒径 (mm) | 含水比 (%) | 試験時
厚さ重量 (kg) | 通過速度 (mm/hr) | 通過回数 (回) |
|-----------|---------|--------------|------------------|--------------|----------|
| 砂質
ローム | 30 | 乾燥側 7.2, 9.5 | 35,535 | 1.8~4.9 | 2,4,8,16 |
| | | 最適含水比 12.5 | | | |
| | | 湿潤側 14.4 | | | |

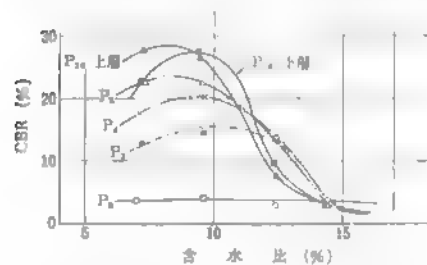


図-297.3 CBR と含水比の関係

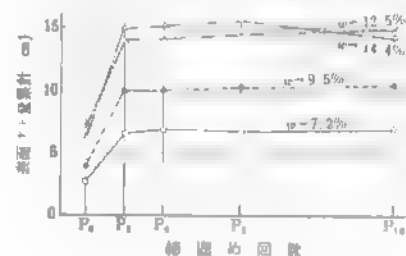


図-297.4 表面沈下量と締固め回数の関係

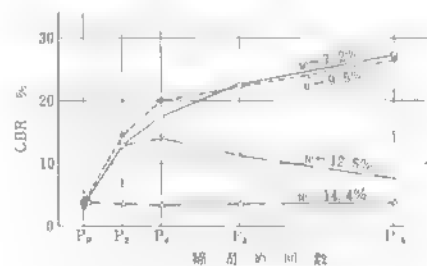


図-297.5 CBR と締固め回数の関係

298. 三菱 LG 3 形モータグレーダ性能試験

- (1) 試験期間 昭和 48 年 7 月 23 日～8 月 30 日
- (2) 構造形式 油圧式タンデムドライブ
- (3) 機関性能

主要性能の仕様値の比較を 表-298.1 に示す。なお、仕様値は計算より標準式に他、実測値を修正したものである。また 図 298.1 は試験結果から得られた性能曲線である。

- (4) 主要寸法 (表-298.2 参照)

- (5) 重量および重量配分、接地圧 表 298.3 参照
- (6) ブレードおよびスカリファイヤ機能 (表-298.4 参照)
- (7) 騒音 (表-298.5 参照)

- (8) 走行およびけん引性能 表 298.6 参照

けん引力の変化に対するけん引力およびけん引速度の関係を図-298.2 に示す。また連続けん引試験結果を図-298.3 に示す。

(9) 作業試験 (表-298.7 参照)

砂質ローム土の路上でブルドーザをジグザグ走行させて人為的な不整地を作り、これの整地作業を行った。

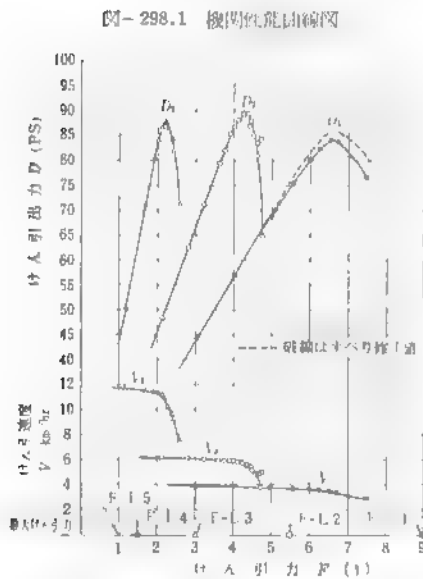
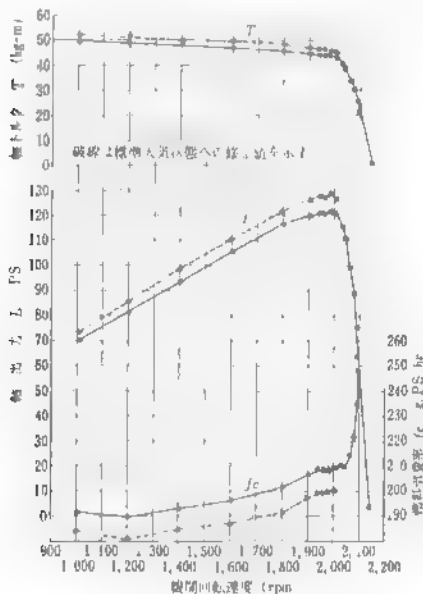


図-298.2 機関性能図

作業の方法は、助走区間で掘削量を調整した後、測定区間内をそのままの状態ですレード操作を行わずに通過させた。

作業の順序は、道路の両側はブレードを進行方向より傾けた状態で、中央部は進行方向と直角にした状態でそれぞれ作業を行った。

測定は作業前後の路面の凹凸量と作業速度について行い、凹凸量はブレードのほぼ中央部、ブレードの左および右半のほぼ中央部を進行方向に 1 m の間隔でレベルを用いて水準測量して求めた。図 298.4 に作業の方法と測点位置を示す。

表-298.1 機関性能

| 機関形式名称：三菱 6DB 10 C | | | | | |
|----------------------------|---------------------|------------------|---------------|---------------|--|
| シリンダ数-径×行程 6-110 mm×150 mm | | | | | |
| 総排気量：8.55 l | | | | | |
| 圧縮比：18.0 | | | | | |
| 定格出力
PS (rpm) | 最大トルク
kg-m (rpm) | 燃料消費率
g/PS-hr | 最高回転速度
rpm | 最低回転速度
rpm | |
| 仕様値 125 (2,000) | 52 (1,000) | 205 | | | |
| 実測値 122 (2,000) | 50.1 (1,000) | 209 | 2,141 | 450 | |
| 修正値 127 | 52.9 | 200 | | | |

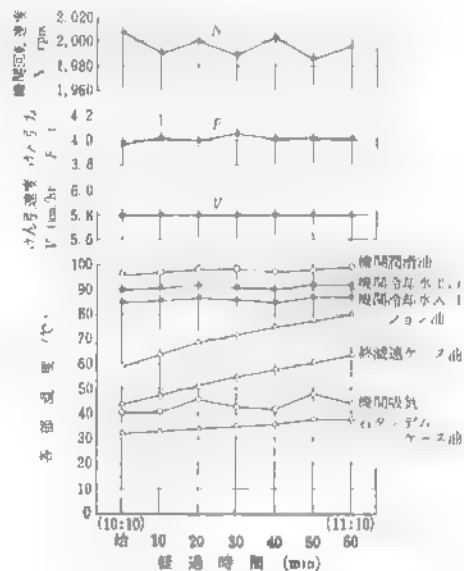


図-298.3 連続けんり試験成績図

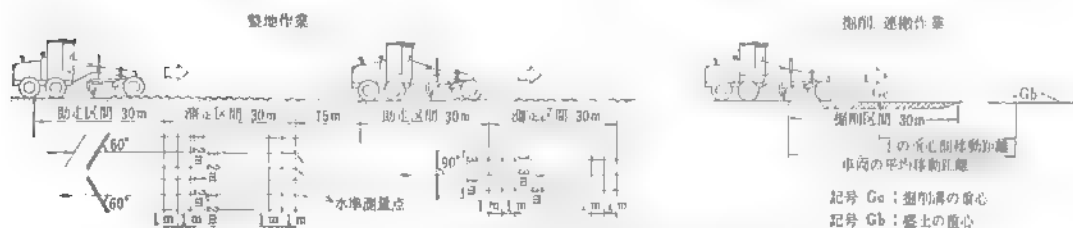


図-298.4 整地作業および掘削運搬作業試験説明図

表-298.2 主要寸法

| 項目 | 単位 | 仕様値 | 実測値 | 備考 |
|--------------|----|-------|-------|---------|
| 全長 | mm | 8,320 | 8,300 | |
| 全高 | mm | 2,340 | 2,322 | |
| 全高(軸心間) | mm | 3,680 | 3,682 | キャブの内部色 |
| 軸心間 | mm | 2,620 | 2,639 | 回転灯上端 |
| タンデムホイール中心距離 | mm | 6,000 | 5,991 | スイングラング |
| 前輪軸心間 | mm | 1,505 | 1,504 | ノードル上端 |
| けん引具地上高 | mm | 410 | 401 | |
| ブレード長さ | mm | 895 | 887 | |
| ブレード高さ | mm | 3,710 | 3,710 | |
| ブレードベース | mm | 580 | 580 | |
| スカリファイヤ幅 | mm | 2,760 | 2,723 | |
| スカリファイヤベース | mm | 1,225 | 1,214 | |
| スカリファイヤベース | mm | 1,090 | 1,110 | |

表-298.3 重量および重量配分、接地圧

| 項目 | 重量 (kg) | | 重量配分 (%) | | 接地圧 (kg/cm ²) | |
|------|---------|--------|----------|------|---------------------------|-----|
| | 仕様値 | 実測値 | 仕様値 | 実測値 | 高 | みかけ |
| 全重量 | 12,510 | 12,530 | | | | |
| 前輪 | 3,585 | 3,690 | 29.4 | 29.9 | 5.2 | 2.9 |
| 後輪 | 8,625 | 8,640 | 70.6 | 70.1 | 4.7 | 2.2 |
| ブレード | 6,630 | 6,680 | 54.3 | 54.2 | | |
| 後輪 | 5,580 | 5,650 | 45.7 | 45.8 | | |
| スカリ | 4,380 | 4,550 | 35.9 | 36.9 | | |
| 後輪 | 7,830 | 7,780 | 64.1 | 63.1 | | |

表-298.4 ブレードおよびスカリファイヤ性能

| 項目 | ブレード | | スカリファイヤ | | 備考 |
|---------------|------|-------|---------|-------|----|
| | 仕様値 | 実測値 | 仕様値 | 実測値 | |
| 前進速度 (mm/sec) | 左右 | 255 | 339 | 270 | |
| 最大進速 (mm) | 右 | 350 | 374 | 290 | |
| 最大前進長さ (mm) | 右 | 2,325 | 2,360 | 2,084 | |

表-298.5 騒音測定

| 測定条件 | 機関回転数 rpm | 走行速度 km/hr | 騒音レベル (ホンA) | | 備考 |
|------|-----------|------------|-------------|------|---------|
| | | | 15m | 1.1m | |
| 測定時 | 2,150 | | 93 | 79 | |
| 走行中 | | 4.2 | 92 | 81 | Co. 舗装路 |
| | | 29.1 | 93 | 83 | * |
| 作業時 | 1,995 | 5.8 | 91 | 82 | * |

表-298.6 走行およびけん引性能

| 項目 | 速度段 | 前 進 | | 後 進 | | 備 考 |
|--------------------------------|---------------|------------|------------|-------|-------|----------|
| | | 仕様値 | 実測値 | 仕様値 | 実測値 | |
| 前進速度
(km/hr) | 1 速 | 7.2/ 3.9 | 7.9/ 4.2 | 3.0 | 3.2 | H/L |
| | 2 速 | 11.3/ 6.1 | 12.3/ 6.6 | 4.7 | 5.1 | |
| | 3 速 | 21.0/ 11.3 | 22.8/ 12.2 | 8.7 | 9.4 | |
| | 4 速 | 37.5/ 20.1 | 40.0/ 21.7 | 15.5 | 16.7 | |
| | 5 速 | 50.3/ 26.8 | 54.5/ 29.2 | 20.8 | 22.4 | ※脇道 230m |
| 20 度 坂 路
登 坂 速 度
(km/hr) | L1 速 | | 3.9 | | 2.9 | |
| | L2 速 | | 5.6 | | 4.5 | |
| | H1 速 | | 8.6 | | | |
| | L3, H2 | | エンスト | | エンスト | |
| けん引能力
(m) | 10 t | 10.08 | | 12.05 | ※外輪側 | |
| | 右回り | 10.0 | 10.13 | | 12.07 | |
| 前進速度 7 km/hr 時、100 m 以内の距離 | | | | | | |
| 外 径 | 7 速 段 (km/hr) | 10 | 10.13 | 12 | 12.05 | 9.54 |
| | 5 速 段 (km/hr) | 10 | 10.13 | 12 | 12.05 | 9.51 |
| 最大
引 力
(kg) | L1 速 | 6,900 | 9,000 | L4 | 2,650 | 1,510 |
| | L2 速 | 5,475 | 5,450 | L5 | | 1,030 |
| | L3 速 | 2,950 | 2,920 | | | |
| | | | | F1 | F2 | F3 |
| けん引性能* | 最大けん引出力 (PS) | | | 84.2 | 89.5 | 87.8 |
| | 7 速 段 (km/hr) | | | 6,530 | 4,250 | 2,460 |
| | 5 速 段 (km/hr) | | | 5 | 5.7 | 10.9 |

表-298.7 整地作業試験成績表

作業速度 2.06 m/sec 含水比 7.2%

| 試験番号 | 坡度 | 角度 | 測定箇所 | 作業時間
(sec) | 作業速度 | | 平均深さ
mm | 試験前後の路面縦断面方向平坦性 | | | | | | | | | | 備考 |
|------|------|-----|------|---------------|-------|-------|------------|-----------------|-----|-------|------|---------|------|----------|----------------|----|----|----|
| | | | | | m/sec | cm/hr | | 試験前 | 試験後 | 最大高低差 | | 高低差の平均値 | | 高低差の標準偏差 | | | | |
| | | | | | | | | | | 試験前 | 試験後 | 試験前 | 試験後 | 試験前 | 試験後 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | mm | mm | |
| 1 | F-L1 | 60° | 30 | 28.6 | 1.0 | 3.6 | 37.9 | 左 | 53 | 37 | 25.7 | 15.8 | 16.6 | 9.5 | | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 76 | 45 | 14.3 | 23.1 | 20.5 | 11.2 | | | | |
| | | | | | | | | 右 | 90 | 46 | 38.6 | 17.8 | 25.2 | 13 | | | | |
| 4 | F-L1 | 60° | 30 | 32.8 | 0.8 | 2.9 | 25.3 | 左 | 81 | 34 | 29.0 | 17.4 | 6 | 9.4 | | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 58 | 31 | 19.2 | 13.8 | 15.1 | 8.9 | | | | |
| | | | | | | | | 右 | 54 | 34 | 19.6 | 15.5 | 14.3 | 9.4 | | | | |
| 2 | F-L1 | 60° | 30 | 28.3 | 1.1 | 4.0 | 24.1 | 左 | 101 | 46 | 32.3 | 26.4 | 23.8 | 13.3 | | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 94 | 38 | 49.6 | 21.6 | 9.7 | 11.5 | | | | |
| | | | | | | | | 右 | 47 | 32 | 28.8 | 35.1 | 0.9 | 13.0 | | | | |
| 5 | F-L1 | 60° | 30 | 36.0 | 0.8 | 2.9 | 18.9 | 左 | 82 | 40 | 33.7 | 23.7 | 19.3 | 9.6 | | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 96 | 33 | 57.3 | 11.4 | 20.4 | 8.1 | | | | |
| | | | | | | | | 右 | 54 | 28 | 23.2 | 15.9 | 14.5 | 6.4 | | | | |
| 3 | F-L1 | 90° | 30 | 32.8 | 0.9 | 3.2 | 19.4 | 左 | 73 | 39 | 36.7 | 21.6 | 17.3 | 11.7 | | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 59 | 46 | 29.1 | 31.6 | 15.8 | 8.7 | | | | |
| | | | | | | | | 右 | 78 | 41 | 39.7 | 17.1 | 21 | 9.7 | | | | |
| 6 | F-L1 | 90° | 30 | 44.0 | 0.7 | 2.5 | 21.5 | 左 | 69 | 37 | 45.5 | 42.0 | 17.3 | 22.3 | | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 88 | 48 | 53.7 | 29.4 | 18.4 | 11.7 | | | | |
| | | | | | | | | 右 | 67 | 64 | 26.4 | 32.0 | 16.3 | 15.3 | | | | |
| 7 | F-L1 | 75° | 30 | 34.8 | 0.9 | 3.2 | 8.8 | 左 | 57 | 66 | 42.0 | 30.2 | 22.2 | 19.3 | 試験番号を2.06m/sec | | | |
| | | | | | | | | 中央 | 48 | 43 | 29.4 | 24.2 | 17.5 | 11.3 | 結果 | | | |
| | | | | | | | | 右 | 64 | 32 | 32.0 | 13.5 | 13.3 | 7.6 | | | | |

新しく開発された アスファルトフィニッシャ

広 報 部 会
文献調査委員会

アスファルト舗装工事において、従来使用されているフィニッシャを改良し、新しい装置を加えたフィニッシャの開発が西ドイツ・ハイデルベルグで行われた。

改良部としては、路側の状態に応じて各種の幅員が脱装可能な機構の開発が行われた。さらにフィニッシャ後部にスリップフォームが取付けられていること、また、足回りが4点支持で、それぞれは油圧シリンダによって高さを制御できる装置となっている。一方、アスファルト合材を貯えるホッパが機械の前方部にあり、2層目にまき出す合材をホッパから輸送するベルトコンベヤが機械の側面に装着してある。傾斜およびレベルはガイドラインによるコントロールで行われている。

(1) 走行装置の改良

モルタル上にアスファルトを敷きならす場合できるだけ幅広く敷くことが重要である。このためアスファルトフィニッシャの次に示す走行装置の取付が考えられる。図1の(a)はアスファルト層部にレールを敷き、その上に輪を付けたフィニッシャの走行装置である。(b)はローラーをアスファルト層の外側の幅員を広く

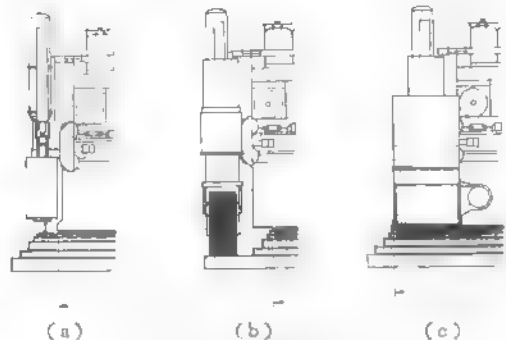


図 1 走行装置の取付

させる場合で、舗設幅員が小さくなる。(c)はいわゆる改良形のもので、クローラをフィニッシャの内側に入れて幅員をかせいでいるものである。

(2) レベル制御の改良

フィニッシャの走行装置である4支点のクローラは油圧シリンダの伸縮により高さの調整が可能な機構になっている。この4本のシリンダはセンサによる入力電気信号を電気-油圧制御を行わせることにより動かしている。このセンサによるレベル制御は路側上にはったワイヤープラグが基準となっている。

(3) 合材輸送機構・まき出し機構の開発

写真1はスクリード前方にある上層部合材まき出し部に機械の前方にある合材ホッパから合材を輸送するために開発された装置であり、フィニッシャの側面上方部にベルコンをおき、ホッパからの合材を上層まき出し部へ輸送しているものである。フィニッシャ後部にベルコンからの合材をうけるホッパを有し、そこからスクリード前面へ合材を左右に一様にまき出すようになってい。また、この後部ホッパからスクリードに流す合材の温度も 250°C に保たれる特殊な保温装置がついている。

(4) 合材ホッパの改良

合材ホッパは舗装版の幅員により分割式になっており、幅員 3.75 m から 13 m までの間を調整できるようになっている。また、前述した各種走行装置による幅員の微調整も 0.25 m、0.5 m、1.5 m、2.25 m のステップで行える。

(委員：岡崎治義)

“Rationelle Einbaumethode bei großen
Gußasphaltdeckenlosen”
Baumaschine und Bautechnik-20 Jahrgang,
Heft 5, Mai 1973

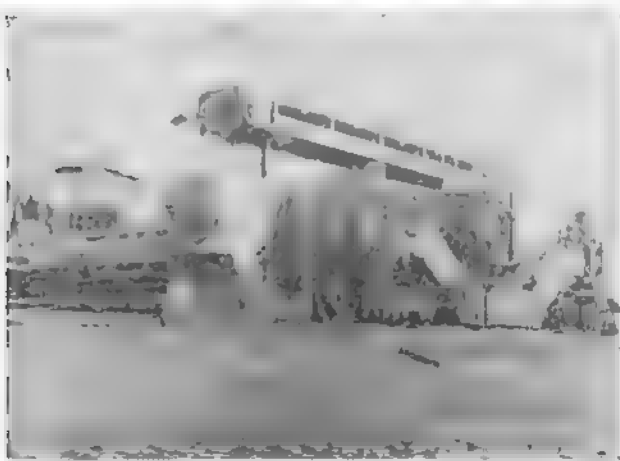


写真1 上層部合材まき出し部に合材を輸送する装置

ニューズ

履帯式トラクタショベル "CAT 941 B"

キャタピラ 工業(株)ではバケット容量 1.2 m³ の履帯式トラクタショベルを 48 年 10 月より発売した。

本機は、従来の CAT 941 のダイレクトドライブ方式をパワーシフトドライブ方式に改造し、バケット容量をアップさせたもので、次のような特徴がある。

- ① 出力 81 PS の機関を搭載しているので強力で粘り強い。
- ② ペダル式ステアリングを装備しているので運転操作が容易である。

本機のおもな仕様を表-1 に示す。

表-1 CAT 941 B の仕様

| | | | |
|----------|--------------------|--------------|-------------|
| バケット容量 | 1.2 m ³ | ダンプ角度 | 415 mm |
| 全機重量 | 11,000 kg | 走行速度(前後とも3段) | 0~8.3 km/hr |
| 機関出力 | 81 PS | 前進 | 0~9.6 km/hr |
| バケット幅 | 1,525 mm | 後進 | 4,720×2,075 |
| 接地長×接地幅 | 2,090×330 mm | 全長×全幅×全高 | 2,375 mm |
| 傾坂能力 | 30 度 | | |
| ダンプングリーチ | 1,145 mm | | |

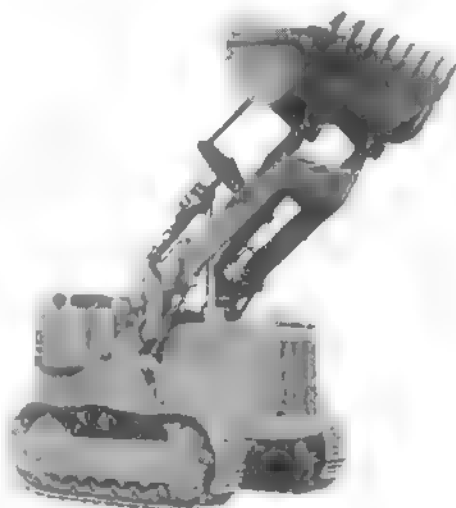


写真-1 履帯式トラクタショベル "CAT 941 B"

編集部

図書案内

ダムの工事設備

〔体裁〕 B5判(8ポ1段組み688頁)上製・布クロス

真珠アルトン紙使用・工事実績収録ダム143箇所

〔頒価〕 5,000 円(ただし会員は 4,000 円)送料 200 円

一般に、機械化施工の実績はその施工業者により重要資料として温存され、あるいは死蔵されがちなものです。しかし建設関係の多くの方々の御賛同を得、重要な工事記録の散逸を防ぐとともに、後世に伝えるため、集大成することができました。第I編としてダム建設の工事設備の変遷および最近における工事設備の動きを、第II編として工事実績を収録しました。

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話 東京(433) 1501 振替口座 東京 71122 番

行事一覽

(昭和48年11月1日～30日)

広報部会

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月6日(火)12時～
出席者：内田保之委員ほか3名
議 題：第7章“モータグレーダおよび路盤の機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月7日(水)10時～
出席者：沢 静男委員長ほか5名
議 題：第5章“クレーンその他”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月8日(木)10時～
出席者：須田光俊幹事ほか7名
議 題：第4章“運搬機械”掲載原稿の審査

■建設機械施工技術検定テキスト委員会

日 時：11月8日(木)14時～
出席者：本田寛史委員長ほか3名
議 題：“建設機械施工技術検定テキスト”の改訂について

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月8日～9日 10時～
出席者：千田昌平委員長ほか9名
議 題：第6章“舗装工事用機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月13日(火)10時～
出席者：倉田保之委員長ほか6名
議 題：第9章“掘削機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月13日(火)10時～
出席者：幸 春生委員長ほか7名
議 題：第10章“骨材生産機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月14日(水)10時～
出席者：本田寛史委員長ほか9名
議 題：第1章“ブルドーザおよびクレーン”、第3章“積込機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月14日(水)10時～
出席者：塩野久夫委員長ほか2名
議 題：第13章“道路維持および除雪機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月14日(水)10時～
出席者：淵本 寛委員長ほか6名
議 題：第17章“タイヤ・ワイヤローおよび燃料・潤滑油”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月15日(木)10時～
出席者：白石 旭委員長ほか11名
議 題：第12章“コンクリート機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月16日(金)10時～
出席者：石鳥敏正委員長ほか6名
議 題：第7章“せん孔機械およびトンネル掘進機”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月16日(金)14時～
出席者：上浦清雄委員長ほか7名
議 題：第11章“コンクリート機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月19日(月)10時～
出席者：今山七氏委員長ほか4名
議 題：第12章“舗装機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月19日(月)10時～
出席者：入城忠士委員長ほか5名
議 題：第15章“空気機械・送風機およびポンプ”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月19日(月)10時～
出席者：石沢雄三委員長ほか4名
議 題：第10章“原動機その他”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月20日(火)10時～
出席者：河角常美委員長ほか4名
議 題：第14章“作業船”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月21日(水)10時～
出席者：白石 旭委員長ほか2名
議 題：第2章“掘削機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月21日(水)10時～
出席者：本田寛史委員長ほか9名
議 題：第7章“せん孔機械およびトンネル掘進機”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月21日(水)10時～
出席者：大城忠士委員長ほか3名
議 題：第15章“空気機械・送風機およびポンプ”掲載原稿の審査

■建設機械施工技術検定テキスト委員会

日 時：11月24日(土)10時～
出席者：内田保之委員長ほか1名
議 題：“建設機械施工技術検定テキスト”の改訂について

■建設機械施工技術検定テキスト委員会

日 時：11月27日(火)13時～
出席者：幸 春生委員長ほか3名
議 題：“建設機械施工技術検定テキスト”の改訂について

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月27日(火)14時～
出席者：内田保之委員長ほか5名
議 題：第8章“モータグレーダおよび路盤用機械”掲載原稿の審査

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月29日(木)10時～
出席者：本田寛史委員長ほか9名
議 題：第1章“ブルドーザおよびクレーン”、第3章“積込機械”掲載原稿の審査

■文献調査委員会

日 時：11月29日(木)10時～
出席者：幸 春生委員長ほか1名
議 題：機い志昭和49年2月1日版原稿の検討

■建設機械要覧編集委員会

日 時：11月30日(金)10時～
出席者：幸 春生委員長ほか1名
議 題：第10章“骨材生産機械”掲載原稿の審査

機械技術部会

■空気機械およびポンプ技術委員会ポンプ分科会

日 時：11月7日(水)13時～
出席者：登尾英樹委員長ほか4名
議 題：①工事用ポンプのアンケータ案の検討。②工事用ポンプの修理基準の検討

■トラクタ技術委員会幹事会

日 時：11月8日(木)10時～
出席者：本田寛史委員長ほか3名
議 題：オペレータハンドブック“トラクタ”の改訂に関するアンケート様式の打合せ

■油圧機器委員会油圧機器ハンドブック分科会

日 時：11月13日(火)10時～
出席者：本田寛史委員長ほか6名
議 題：油圧機器ハンドブックの改訂案の検討

■グレーダ技術委員会

日 時：11月19日(月)14時～
出席者：内田保之委員長ほか7名
議 題：①ユーザの希望事項アンケートについて。②生産台数調査について

■潤滑油研究委員会第5分科会

日 時：11月20日(火)13時～
出席者：山田毅一幹事ほか1名
議 題：鈴木氏のとりまとめ

■研究成果発表会

日 時：11月22日(木)13時～
出席者：安河内春雄委員長ほか100名
演 題：①建設機械用ディーゼル機関の排気公害問題(講師：中戸恒夫)、②特殊なブルドーザ(講師：布施行雄ほか)、③軟弱地における建設機械の走行性能(講師：藤本義二)

■空気機械およびポンプ技術委員会ポンプ分科会

日 時：11月26日(月)13時～
出席者：永井健三分科会長ほか7名
議 題：①1車1水中ポンプのアンケート案の検討、②水中ポンプの作理基準案の検討

■グレーダ技術委員会

日 時：11月28日(水)14時～
出席者：岡田正二幹事ほか3名
議 題：アンケート案の作成

施工技術部会

■道路除雪委員会

日 時：11月2日(金)14時～
出席者：比留部豊委員長ほか7名
議 題：①「防雪工学ハンドブック」の改訂についての意見交換、②新聞要約内容の検討

■破壊・解体工法研究委員会

日 時：11月2日(金)15時～
出席者：芳野重正委員長ほか14名
議 題：①ウォータージェット工法について、②コンクリート、岩の破壊工法について、③建築破壊・解体機について

■高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日 時：11月2日(金)15時～
出席者：伊丹康夫委員長ほか14名
議 題：現地調査の打合せ

■研究成果発表会

日 時：11月12日(月)13時～
出席者：伊丹康夫部会長ほか150名
演 題：①高速道路工事における土工単価および施工上の問題点について(講師：板垣 晃)、②ベルトコンベヤによる土運搬方法について(講師：福井 章)、③コンクリート構造物の破壊・解体工法について(講師：芳野重正)、④建設機械の輸送について(講師：内山茂樹)

■場所打杭委員会幹事会

日 時：11月16日(金)14時～
出席者：高岡 博委員長ほか8名
議 題：①手動巻揚機方針について、②作業予定について、③見学会について

■高速道路土工委員会土工単価分析分科会現地調査

日 時：11月19日(月)～21日(水)
出席者：福井 章幹事ほか4名
場 所：日本道路公団名古屋建設局飯田、伊那工事事務所
目 的：高速道路土工工事費の分析・調査

■高速道路土工委員会土工単価分析分科会現地調査

日 時：11月26日(月)～28日(水)
出席者：森 茂分科会長ほか6名
場 所：日本道路公団岡崎建設局小林、松橋工事事務所
目 的：高速道路土工工事費の分析・調査

整備技術部会

■税制委員会幹事会

日 時：11月14日(水)12時～
出席者：森本希裕委員長ほか2名
議 題：設備税務償却についてのアンケート案の検討

■部品工委員会

日 時：11月27日(火)10時～
出席者：奥 敦委員長ほか4名
議 題：インパクトレンチ用ソケット規格について

調査部会

■調査部会

日 時：11月14日(水)14時～
出席者：江見正民幹事長ほか13名
議 題：①項目別担当者による下調査の結果発表、②今後の調査活動の対策

機械損料部会

■土工機械委員会小委員会

日 時：11月6日(火)13時～
出席者：佐藤昌俊委員長ほか8名
議 題：土工機械損料の改正について

■舗装機械委員会

日 時：11月7日(水)13時～
出席者：今田元氏委員長ほか14名
議 題：舗装機械損料の改正について

■建築用機械委員会

日 時：11月7日(水)13時～
出席者：杉山豊悦委員長ほか12名
議 題：建築用機械損料の改正について

■基礎工事用機械損料部会

日 時：11月8日(木)13時～
出席者：杉山豊悦委員長ほか17名
議 題：基礎工事用機械損料の改正について

■トンネル用機械損料部会

日 時：11月10日(土)11時～
出席者：田崎正一委員長ほか7名
議 題：基礎工事用機械損料の改正について

■鋼製仮設材委員会

日 時：11月13日(火)13時～
出席者：戸田 清委員長ほか10名
議 題：鋼製仮設材損料の改正について

■基礎工事用機械委員会

日 時：11月19日(月)13時～
出席者：杉山豊悦委員長ほか6名
議 題：基礎工事用機械損料の改正について

■基礎工事用機械委員会

日 時：11月20日(火)13時～
出席者：山田 進委員長ほか12名
議 題：基礎工事用機械損料の改正について

■トンネル用機械委員会

日 時：11月26日(月)13時～
出席者：小川俊和委員長ほか3名
議 題：トンネル用機械損料の改正について

■トンネル用機械委員会

日 時：11月27日(火)13時～
出席者：戸田 清委員長ほか4名
議 題：トンネル用機械損料の改正について

■土工機械委員会

日 時：11月30日(金)10時～
出席者：佐藤昌俊委員長ほか6名
議 題：土工機械損料の改正について

ISO部会

■第1委員会

日 時：11月15日(木)14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか15名
議 題：①Method of testing braking efficiency of vehicles ② Method for locating the centre of gravity and for measuring the stability (static typing) of earth-moving machinery

■第3委員会

日 時：11月16日(金)14時～
出席者：森本泰光委員長ほか9名
議 題：①経過報告(1974年に開催されるISO/TC127およびSC各委員会の開催日時等について、TC127/SC関係USA、UKおよびPoland

のコメントについて)。③ 東京会議の懸案事項である SC 3 N 65 の改正案作成について (DRAFT PROPOSAL Maintenance and adjustment tools for earthmoving machinery)

専門部会

■建設機械輸送対策委員会特殊車開発小委員会

日 時：11月5日(月) 14時～

出席者：野村義信委員長ほか27名

議 題：建設機械輸送(基盤)に関する要望についての報告

■安全対策委員会ヘッドガード小委員会トラクタ分科会

日 時：11月13日(火) 14時～

出席者：狩野幸司幹事ほか13名

議 題：トラクタヘッドガードの各社

計画説明(試験方法、計測図、強度計算、取付方法等)

■安全対策委員会ヘッドガード小委員会すり積み機分科会

日 時：11月14日(水) 14時～

出席者：大類一久幹事ほか11名

議 題：ヘッドガード標準化の具体化検討(トンネル断面に対するすり積み機のヘッドガード形状、取付方法、試験方法、強度計算等)

■建設機械輸送対策委員会特殊車開発小委員会

日 時：11月16日(金) 10時～

出席者：野村義信委員長ほか18名

議 題：①中野部限に関する新規設計について、②力対等の説明、③トラクタのメーカー各社の要望事項の説明

■安全対策委員会ヘッドガード小委員会

パワーショベル分科会

日 時：11月30日(金) 14時～

出席者：豊田耕次幹事ほか17名

議 題：パワーショベル

の標準構造についてとらえ

業種別部会

■製造業部会例会

日 時：11月19日(月) 17時～

出席者：山本房生部会長ほか40名

議 題：①調査会“最近の通商政策について”講演(田中野村)、②懇親会

■サービス業部会見学会

日 時：11月21日(水) 13時～

出席者：山本房生部会長ほか40名

場 所：マルマ車工鋼本社(場内及び相模工場、東京相模工場、東京工場)

編集後記



昭和49年の1月号をお届けします。

昨暮から始まった“石油ショック”により今まで続いてきた高度成長路線も見直しを迫られ、昭和49年度の予算編成においても公共事業の伸びを抑える等、建設事業の行方も今までと異なった様相を示すものと思われ、どのような形で落着くかを検討する時期かと考えられます。エネルギーの節約、資源の節約という合理化の新しい命題に対して建設工事の機械化がどのように対応するかが新しい研究課題となるでしょう。

1月号の企画としては、今までと異なり、“エネルギー”“水”“道

路”“鉄道”“住宅”の5部門について随思をお願いします。エネルギーのみならず、いずれも現在焦眉の急の問題です。また、昭和48年5月末に行われた ISO/TC 127 の東京会議の報告がまとまりましたので、そのうちの SC 2 の分について報告します。建設機械関係の技術活動も国際舞台におどり出た感が一入です。その他トンネルを中心に現場からの報告を数件いただきました。

本年は本協会の25周年の年であり、また建設機械化研究所も10周年でもあります。皆様のご活躍をお祈り致します。

(中野・桜沢・土居)

No. 287 「建設の機械化」 1974年1月号

(定価) 1部 300円
年間3,000円(前金)

昭和49年1月20日印刷 昭和49年1月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上武雄

印刷人 大沼正吉

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番6号機械振興会館内 電話(03)433-1501

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西 2-5 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分丁 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区前通 6番丁 1081 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-25 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-60 大手前建設会館内

中国四国支部 〒730 広島市八丁町 12-22 築地ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

振替口座 東京7112(香港)

取引銀行 三井銀行銀座支店

電話(0645) 35-0212

電話(01) 23-4428

電話(0222) 22-3915

電話(0252) 23-1161

電話(052) 241-2394

電話(06) 941-8846

電話(0822) 21-6841

電話(092) 741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

1974年

今年も365日稼働します!



三菱ユニボMS60



東京都三鷹市の道路工事現場



Mighty & Speedy

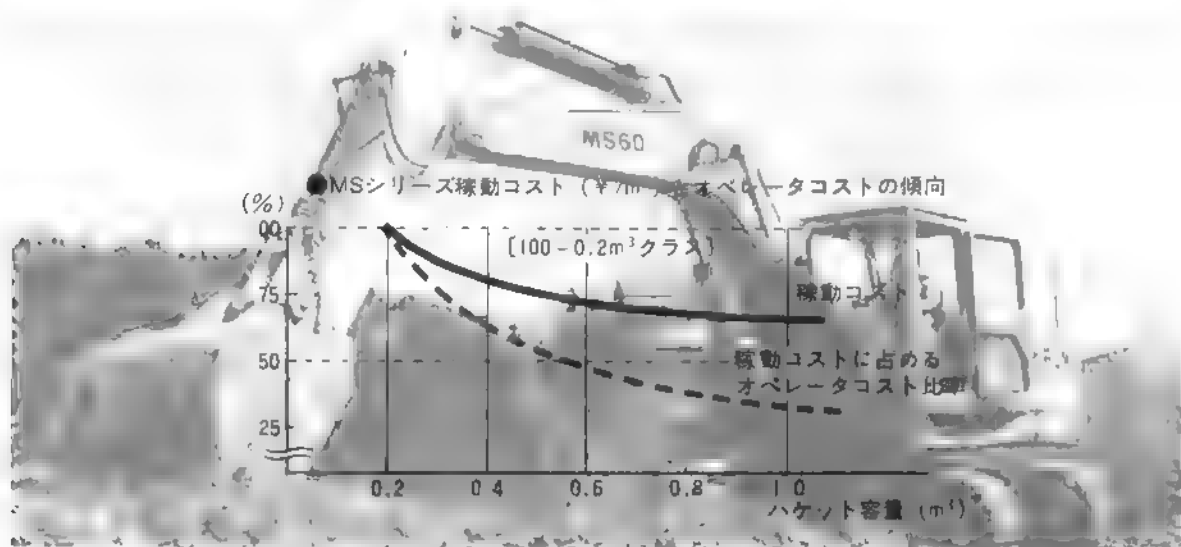
三菱ユニボは、「故障しない」「寿命が長い」、信頼性の高い機種との定評をいただいています。そのわけは、開発に際して、十分な強度試験(ハイドラクトテスト)や、長時間にわたる連続稼働テストで納得のゆくまで耐久性の確証をしているからです。

とにかく機械サイドの理由で休むことで、ユーザーや現場のかたがたに迷惑をかけることのないように配慮しています。

三菱ユニボ
MS
シリーズ

中裏面もご覧ください

MSシリーズは稼動コストが安い



パワーショベルの信頼性は、稼動コストと密接な関連があります。

稼動コストは、機械を保有するための費用(インアルコスト)はもとより、整備や修理に要する費用・燃費・オペレータの人件費など機械を稼動させるための機械経費(ランニングコスト)、それにショベルの時間当り土工量、さらに機械サイドの理由で運休する時間を差引いた機械の稼動率などを総合的に考える必要があります。

そこにはじめて稼動コスト(m³あたり掘削単価)

がはじき出されます。機械の信頼性は、特に稼動率が高いこと、つまり機械の故障がなく、必要なときにいつでも機械が動く耐久性を持っていることが計られる訳です。

MSシリーズは、強度試験(ハイドラクトテスト)、長時間にわたる連続稼動テストなどを繰り返えし、耐久力を確認するとともに、万が一、故障が起こった場合でも全国各地に必要な部品を十分にそろえたサービスネットワークを整え、機械のロスタイムを少なくする万全の体制をとっています。

三菱ユーボ
MS
シリーズ

狭い現場で小まわりがきく

MS20

バケット容量0.12~0.25m³(標準0.2m³)
総重量5.8t サイクルタイム12-15秒

11トン車で楽に輸送

MS40

バケット容量0.15~0.5m³(標準0.4m³)
総重量10.6t サイクルタイム13-17秒

豪快/湿地タイプ

MS40L

バケット容量0.15~0.5m³(標準0.4m³)
総重量12.6t サイクルタイム13-17秒

とくに操作がしやすく作業が速い

MS60

バケット容量0.35-0.75m³(標準0.5m³)
総重量15.8t サイクルタイム15-19秒

高効率掘削を鋭く追求

MS100

バケット容量0.6-1.2m³(標準1.0m³)
総重量25.0t サイクルタイム17-22秒

タイヤ式

H-50

バケット容量0.13-0.45m³(標準0.35m³)
総重量9.6t サイクルタイム15-20秒

三菱重工業株式会社 建設機械事業部/パワーショベル課

東京都千代田区丸の内2-5-1 ☎東京03(212)3111

お問い合わせはトットの販売店へ

東京営業所 ☎東京03 212 7611

新東京営業所 ☎東京03 2 2 8411

栃木・群馬店 ☎東京03 561 1171

大阪支店 ☎東京03(433)0181

新潟営業所 ☎東京03 583 6181

横浜営業所 ☎東京03 251 324

四国支店 ☎札幌0878 33 9 1

北海道支店 ☎札幌0161 21 33 1

総販売代理店 三菱商事株式会社 建設機械部第一課

東京都千代田区丸の内2-6-3 ☎東京03(210)4630.31

九州支店 ☎札幌0534 61 6 7

中部支店 ☎札幌0822(32)3325

西日本支店 ☎福岡0921 27 2128

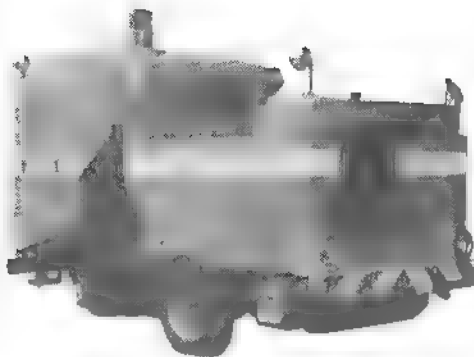
北海道支店 ☎札幌0252 4 0500

名古屋支店 ☎名古屋0742 36 49

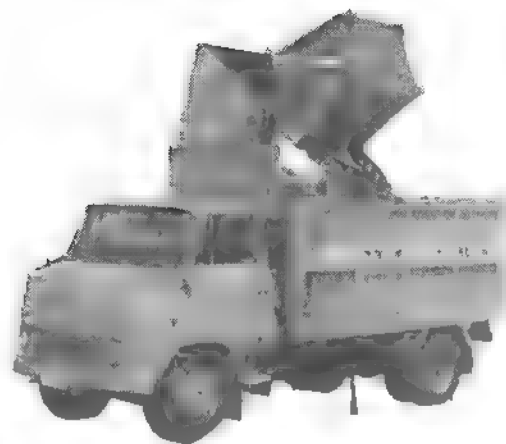
北関東支店 ☎千代田0286 22 1951

東北支店 ☎仙台02237 2 2845

北海道支店 ☎札幌0958(33)316



小型スイパー

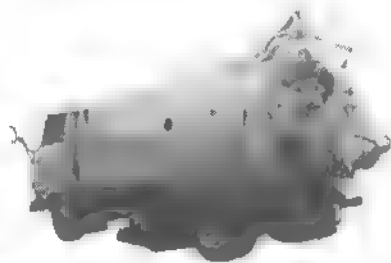


サイドローダー

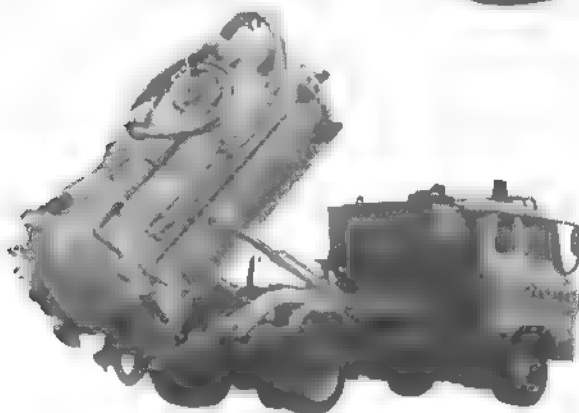


ジェットフラッシャー
(高圧下水洗浄車)

美



航空路面清掃車



バキュームローダー
(汚泥吸排処理車)

代理店

新東亜交通株式会社



製造元

東急車輛

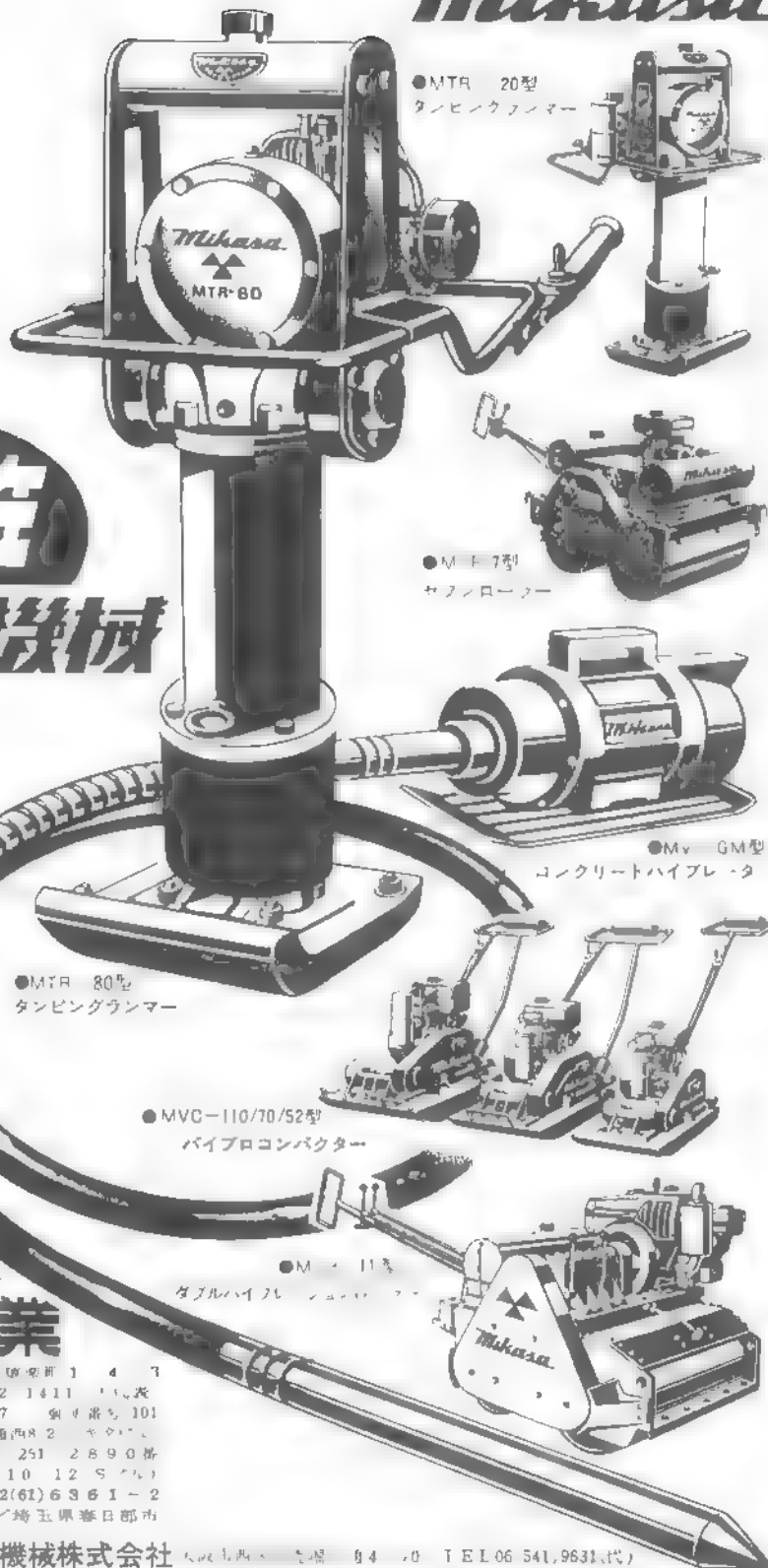
本店 東京都千代田区丸の内3-3-1(新東京ビル5階) TEL 東京(212)8411
大阪支店 大阪市西区鶴1-102 辰巳ビル6-7階 TEL 大阪(444)1431
名古屋支店 名古屋市中村区広井町3-88(大名古屋ビル7階) TEL 名古屋(561)3511
宇都宮支店 宇都宮市小幡2-2-12 TEL 宇都宮(2,2765・2656)
支店所在地 仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎

東京営業本部 東京都中央区八重洲5-7(八重洲三井ビル6階)
TEL 03 27217051
本社・横浜工場 横浜市金沢区釜利谷町1番地
TEL 045(70)551

Mikasa



建設機械



●MTR 20型
タンピングランマー

●M-7型
サブリローラー

●MV-GM型
コンクリートバイブレーター

●MTR 80型
タンピングランマー

●MVC-110/70/52型
バイブロコンパクター

●M-11型
ダブルハイブリッドローラー



特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区豊田 1-4-7
電話 03-292-1411 (代表)
T F X 222-4607 営業部 101
札幌出張所 札幌市千代田区西 8-2-5 (カウパ)
電話 011-251-2890 部
仙台出張所 仙台市青葉区 1-10-12 (Sビル)
電話 仙台022(61)6361-2
工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部総発売元 三笠建設機械株式会社 大阪・西宮 電話 06-541-9631 (代)

ダム、橋梁工事に真価を発揮する

ツカモトの ケーブル クレーン

- 両端固定式
- Y型ブライドル式
- 軌索式

能率的なロープハンガーシステム

従来のボタン索方式、チエン連結式のウィークポイントを「解離」させ、ロープハンガーシステムにより、移動に伴い、電索の力を利用して、ウエイトに夫々違った速度比を与えることにより、トロリーの両側のハンガーは、夫々の範囲内に於て等間隔に開き、おきおきするように設計され、衝撃と故障がありません。



ケーブルクレーン製造認可工場

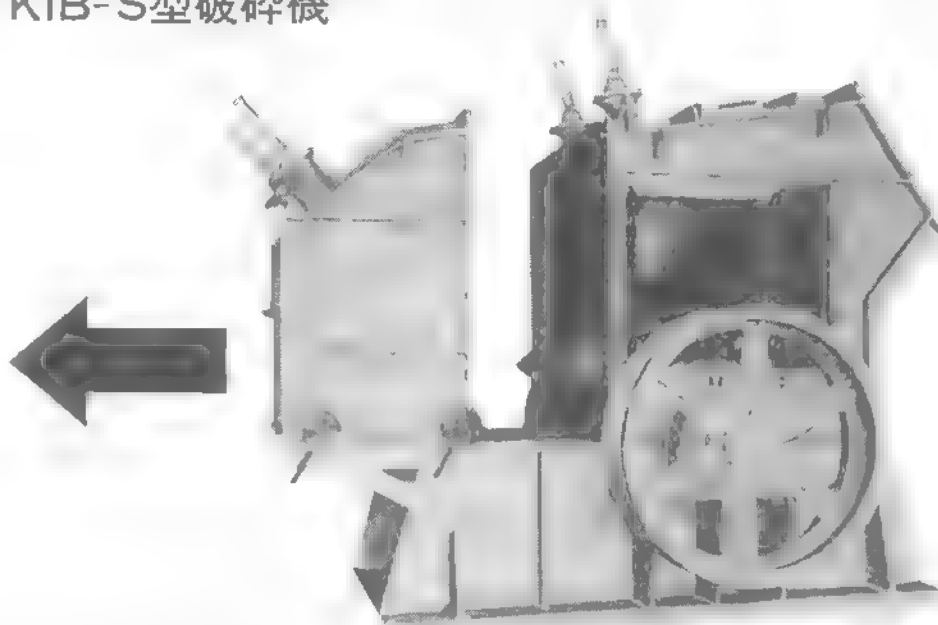


塚本索道株式会社

本社 山本市水前寺1丁目9番 市64 7111
工場 山本市仲中町小峰2612 市68 3151
支店・営業所
札幌 2-244 盛岡23-1438 12 2476・大宮 40177 14 32 5175
2 0424・人吉2-4177 12 34 8335 12 5191 14 64 8166
長野26 3719・日向4 728・鹿児島2 0917 12 22 8175 14 2 3906

従来のインパクトをスライドオープン化に成功!!

KIB-S型破碎機

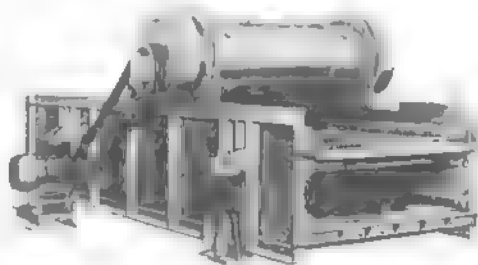


手動でスライドできます

世界一の納入実績

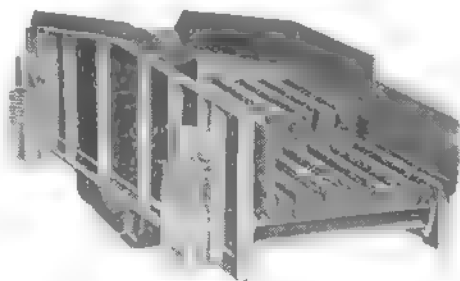
性能アップ

NLH型振動篩



脱水，採砂にも使えます

KPF-G型フィーダー



グリズリーバー形状に注目下さい



環境省認定全額補助金モデル工場

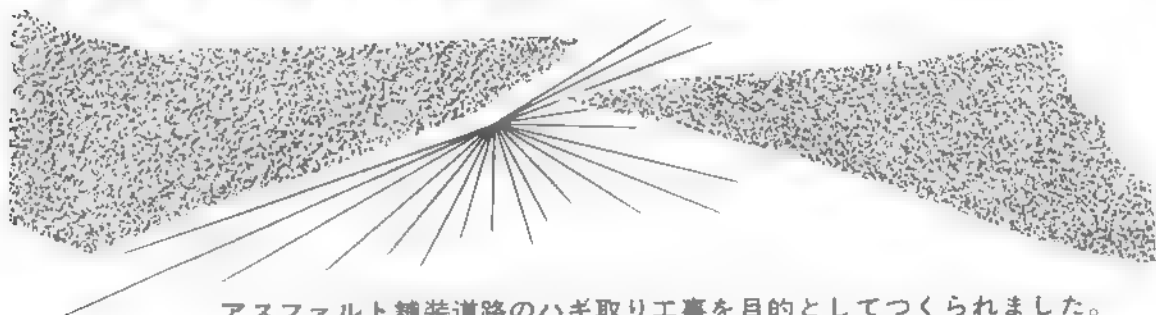
株式会社

キンキ

産業機械製造株式会社

(株)キンキ 東京都大田区大森3-1-1

ロードヒーティング RH-140



アスファルト舗装道路のハギ取り工事を目的としてつくられました。
プロパンガスによる赤外線発生装置を有する路面加熱器です。
従来のブレーカー等によるハギ取りに代わるものです。



赤外線方式 ハギ取工法の10大特長

- 1 無騒音です
二人のささやきも邪魔しません
- 2 無振動です
沿道の人々はやすらかな夢をみている
- 3 安全です
「みどり十字」を目標に設計してあります
- 4 路床を破壊しません。
橋、高架床も安心です
- 5 均一なハギ取が出来ます
トラガりはやりません
- 6 薄層舗装もハギ取が出来ます
名人のうでをもっています
- 7 応用範囲が広い
ジョイントの加熱、手直し修正、乾燥にもつかえます。
- 8 他の施工法に較べて
取扱いが簡単です。
だれでも安心してつかえます
- 9 経済的です。
ムダなお金はつかわせません。
- 10 メンテナンスフリーです
故障のもとになる複雑な機構はあえては
ずしてあります。



株式会社 東洋内燃機工業社

本社・販売部 〒210 神奈川県川崎市川崎区元木1-3-11
TEL 044(24)5171 テレックス No3842-205

足腰の強い、ショベルが各地 の現場でデッかく活躍!!



HD-1100G

全油圧式ショベル

KATOのHD型シリーズ
(HD-350G, 450G, 750G, 1100G)は、各
地の現場で活躍! 稼ぎまくって
あります!

- 足腰が強く、安定した作業がで
きる!
 - 運転がラク、使いやすい!
 - 力が強く、作業処理がはやい!
- いい! 好評をいんどいてお
りま!



●定格出力……146PS/1,800r.p.m

●バケット容量……0.45~1.2m³
(標準1.0m³)

●最大掘削深さ……6.72m
(エクステンション付)……8.22m

●全装備重量……23.5t

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1の9の37
(電話140) (47-3811)(大代表)
営業本部 東京都葛飾区西久保堀川町2
(電話105) (第17森ビル) 59-3511(大代表)

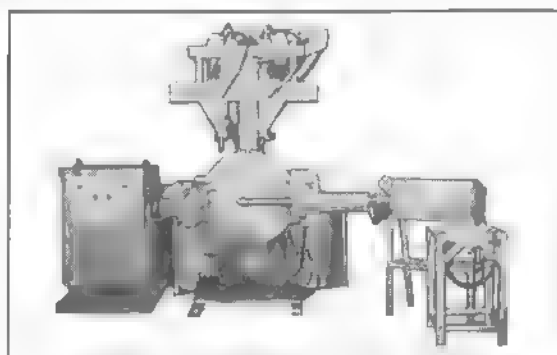
整備工場設備機器専門メーカーのマルマ

◇足廻り自動肉盛溶接機

米国ウルフ社と技術提携国産化成功
トラックリンク自動溶接機、ローラ、
アイドラ自動溶接機等

◇足廻り再生設備

ローラ、アイドラ分解組立プレス
トラックリンク巻き装置
シューボルト分解組立スタンド
トラックリンクプレス等



◇エンジン及油圧装置整備機器・テスト

エンジン整備ポジションナ 油圧ポンプ同シリンダテストスタンド

◇整備工場コンサルタント業務

整備工場設備のレイアウト 規模に応じた設備計画等
特に海外へ進出の土木工事のサービス工場に御利用下さい。



マルマ重車輛株式会社

整備は安心して委せられるマルマへ

◆24時間サービス

部品及フィールドサービス

◆M.U.S(マルマユニットサービス)

ユニット交換即日サービス

◆道路舗装機械・プラント専門整備

建設機械用特殊アタッチメントは

マルマが引受ます。



◆排気処理装置(トンネル仕様)

◆騒音防止工事(サイレンサ)

◆森林用ガード、雪用キャブ安全プロテクタ

◆ロックヒルダム用ロックレーキ・転圧ローラ等

◆パイプレイヤ、のり面処理装置等

◆運転管理、報告にオペレーショングラフ



内外機器株式会社

各種米國製機械器具・薬材・及整備用機械工具

The new **FLEX-HONE**

“ホーニング”の新製品
フレックス ホーン

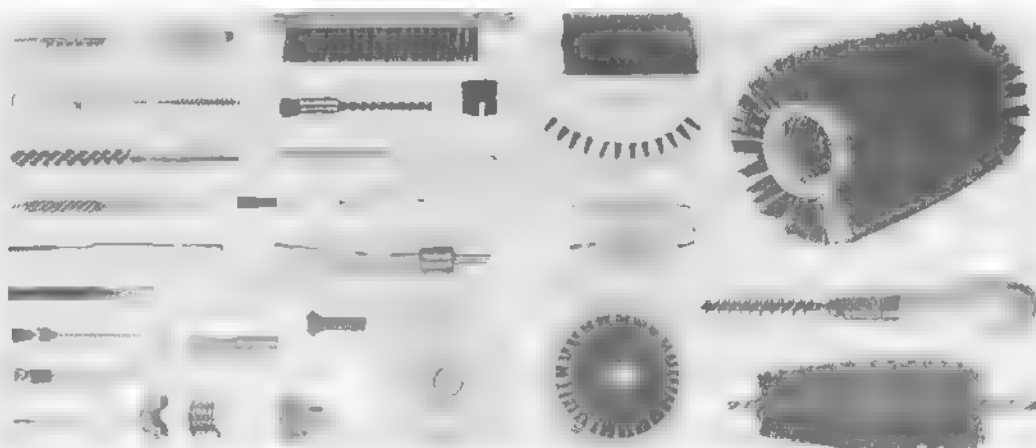
—完全に…早く

簡単に…どこでも

GBD
Series

GB
Series

SPECIAL ITEMS



西独が世界に誇る強力メカニズム

スチールコアードリル



スチールコアードリルはチェーンソーメーカーとして世界的シェアを誇る西独アンドレアス社が、コアボーリング用として開発したダブルな機械です。

スチールカットクイック、スチールチェーンと同時にダイヤフラム式キャブレターが組込まれておりますので従来の固定式のものより切削角度が自由に持ち運びにより、更に、陶管、ヒューム管等の穴あけ、鉛工、屋敷、クム工事の現場まで幅広く使用範囲の広い機械です。

特長

- 小型、軽量の為持ち運びが簡単です。
- ダイヤフラム式キャブレターが、組込まれて居りますので、どのような角度で使用してもエンジンは停止しません。
- スチール専用タンクが用意されて居りますので、水の供給も簡便です。
- コアビットは1インチ-12インチまで用意されて居ります。

エンジン仕様

| | |
|------------------|-------------------------------|
| エンジン型式 | 2サイクル単気筒 |
| 排気量 | 58cc |
| 無負荷最高回転数 | 8500rpm |
| 減速比 | 1:9 |
| キャブレター型式 | ティロ・トソント型 |
| 燃料タンク容量 | 750cc |
| 燃料 | 混合ガソリン 25:1
(使用50時間まで20:1) |
| 重量
(コアビットを除く) | 14kg |



輸入元

スチールジャパン株式会社

本社 東京都渋谷区笹塚2丁目26番2号 ☎ 377 8427
 大阪 大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地(三陽ビル) ☎ 771 4363
 熊本 熊本市新町2-4-14(三和ビル) ☎ 54 6457
 札幌 札幌市北六条西6丁目2-1(山崎ビル) ☎ 741 0511
 仙台 仙台市上杉1-8-13 勾当台パレス6階 ☎ 61 7058

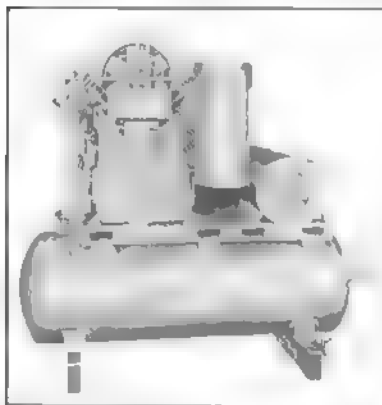
日立VHC圧縮機(ハイユニットシリーズ)は、圧縮機、モートルなどの必要機器を空気槽の上に載せ、空気圧縮設備として一体化したものです。このため据付け時の芯出しは一切不要。簡単な配管・配線作業だけで、すぐにも運転できます。〈日立〉では、ハイユニットタイプの圧縮機をシリーズ化し、機種もこの37kW・YT-RFを加え7機種と豊富に揃えました。据付け工事の時間を大幅に短縮した画期的な日立VHC圧縮機〈ハイユニットシリーズ〉。ご使用になる目的と場所に合わせて、建設業・機械工業などあらゆるところで最適な機種をお選びいただけます。

| 空冷シリーズ | 水冷シリーズ |
|---------------------|---------------------|
| 11kW
WL-PF (可搬式) | 11kW
WL-PW (可搬式) |
| 15kW
YS-RF (定置式) | 15kW
YS-RW (定置式) |
| 22kW
YT-RF (定置式) | 22kW
WS-RW (定置式) |
| 37kW
YT-RF (定置式) | |

このほかベビコンからバランス形・スクリー形コンプレッサまで、豊富に機種がそろっています。

電源があれば、 すぐにも運転ができます!

●機動力が抜群で、能率も一段とアップします。



22kW YT-RF



ハイユニットシリーズ 日立VHC圧縮機



日立製作所 ● 〒100-8363 東京都千代田区千代田 1-2-1
 電話 261 3131 (代) 27 177 (代) 27 1211 (代) 21 6 9 (代) 3 2111 (代) 96 4 5
 中 国 支 店 〒100-8363 東京都千代田区千代田 1-2-1
 電 話 261 3131 (代) 27 177 (代) 27 1211 (代) 21 6 9 (代) 3 2111 (代) 96 4 5



緑の国土を開発する



LHF 25型

DvPN 2000型

VPG 160型

世界の代表ランマー
BS 60V型

ニューマチックバイブレーター
LIR 75 55型

営業とサービスは全国ネットワークの代理店へお申込み下さい

日本ワッカー株式会社

| | | |
|-------|-----------------------|--------------------|
| 本社 | 東京都大田区南蒲田2-18-1 | TEL 03-732-9281 5 |
| 大阪営業所 | 大阪市東住吉区野田2-3-6 | TEL 06(704)4902~4 |
| 仙台営業所 | 宮城県仙台市仙3-4-29 | TEL 0222 58 1208 |
| 札幌営業所 | 札幌市北条西3-1-1(南条西3-1-1) | TEL 011-251 5231 7 |



タイヤ コストダウンに挑戦する

エルロー

タイヤプロテクションチェーン



- タイヤの摩耗・破損・切断を防ぐ
- タイヤコストを50%ダウン
- 機械の経済性を高めます

使用場所………

採鉱場、砕石場、土木作業現場、イ、土木現場、製鋼所、カラフル工場等

使用機械………

ホイールローダ、スクレーパー、ダンプ、グレーダー等

エルロー社(西独)代理店



株式会社立花商會 貿易部

〒550 大阪市西成区阿波瀬通2の47 TEL.06 541-9521

大

孔径穿孔に新威力



広範囲な用途を持つ

東邦式

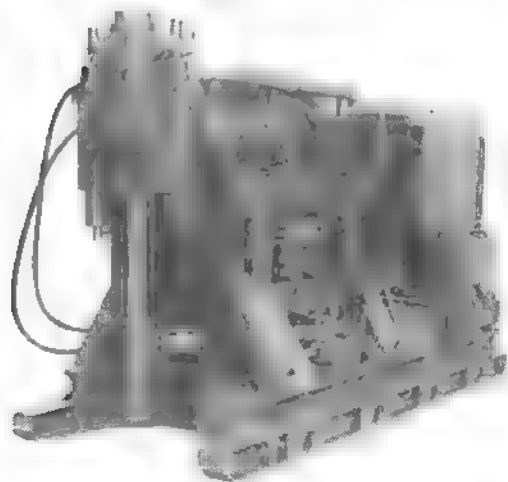
大孔径穿孔機 DHシリーズ

機種

- DH-6
φ2,000mm~100mm
- DH-4
φ1,500mm~65mm
- DH-3B
φ1,200mm~65mm
- DH-2B
φ1,000mm~65mm

◆用途◆

- 基礎支持抗孔
- 地沁り防止対策用孔
- 穿井・穿泉
- その他 コアボーリング



Model DH-6型

(カタログ贈呈誌名記入)

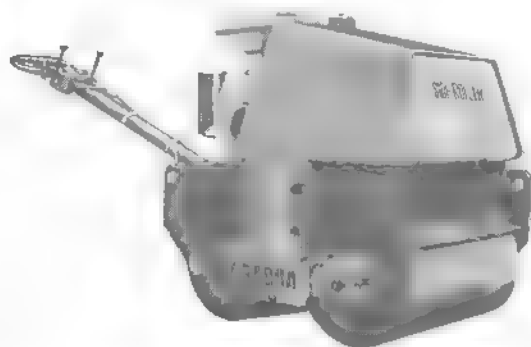
東邦地下工機株式会社

営業所

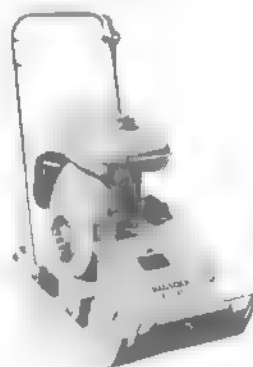
| | | |
|------------|--------------|---|
| 東京都千代田区外神田 | 03-591-8301 | 大 |
| 福岡市博多区 | 092-58-3031 | 大 |
| 大阪府大阪市東区 | 06-56-4-6666 | 大 |
| 鳥取県鳥取市 | 0856-2576 | 大 |
| 京都府京都市東山区 | 075-41-976 | 大 |

締固め機械のトップをゆく！
稼働率の高いことは業界の定評！

サイドバイブレーションローラー
両輪駆動
振動ローラーの本命



長岡タンパー
ランマーに代る締固め機



長岡技研株式会社

東京都品川 2 2 15
TEL (03) 474 7 1 5 1 (代)

“太空”950B型ロード



太 空 機 械 株 式 會 社

| | | |
|----|-----------------|---------|
| 41 | 我 都 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 42 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 43 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 44 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 45 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 46 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 47 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 48 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 49 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |
| 50 | 我 們 知 道 他 們 全 部 | 我 們 全 部 |

GEAR-PUMP

ギヤーポンプ

高性能・高品質

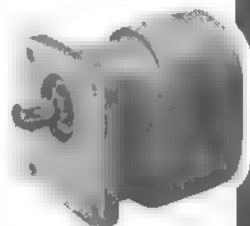
吐出量 (ℓ/min) at 1500rpm

| 型 式 | 回転数
rpm) | 最高圧力
(kg/cm ²) | 50℃ | | | 60℃ | | | 70℃ | | |
|----------|-------------|-------------------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|-----|--------------------|-----|
| | | | 吐出量 | モータ
ー入力
(KW) | 吐出量 | モータ
ー入力
(KW) | 吐出量 | モータ
ー入力
(KW) | 吐出量 | モータ
ー入力
(KW) | 吐出量 |
| GOP 006 | 500~3000 | 140 | 9.6 | 1.07 | 9.1 | 1.82 | 8.6 | 2.55 | | | |
| GOP2 010 | - | - | 15.6 | 1.68 | 1.53 | 3.08 | 14.2 | 4.26 | | | |
| GOP3 016 | - | - | 24.5 | 2.73 | 22.9 | 4.91 | 21.5 | 6.50 | | | |
| GOP3 025 | - | - | 38.2 | 4.08 | 36.7 | 7.45 | 35.1 | 10.1 | | | |
| GOP4 030 | - | - | 43.3 | 4.90 | 41.1 | 8.60 | 38.7 | 12.1 | | | |
| GOP4 040 | - | - | 58.5 | 6.20 | 56.5 | 11.5 | 53.8 | 16.0 | | | |
| GOP4 045 | - | - | 66.0 | 7.00 | 63.7 | 12.8 | 60.8 | 17.8 | | | |



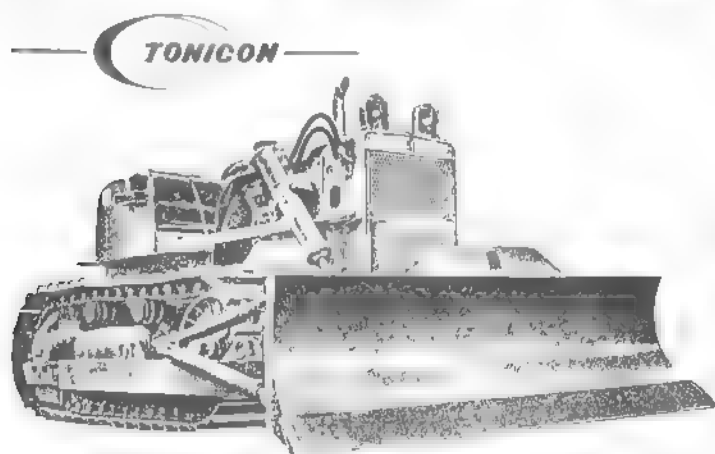
自動車機器(株)

東京都渋谷区代々木2丁目10番12号
電話 東京(379) 2211 (大代表)



国産
外車

ビルド-ザ-サービス



- リンク・ローラー
- メタリックプレート
- スプロケットリム
- ブロンズブッシュ
- ベローズ・高圧ホース
- カッティングエッチ
- 特殊ボルト
- エンヂンパーツ

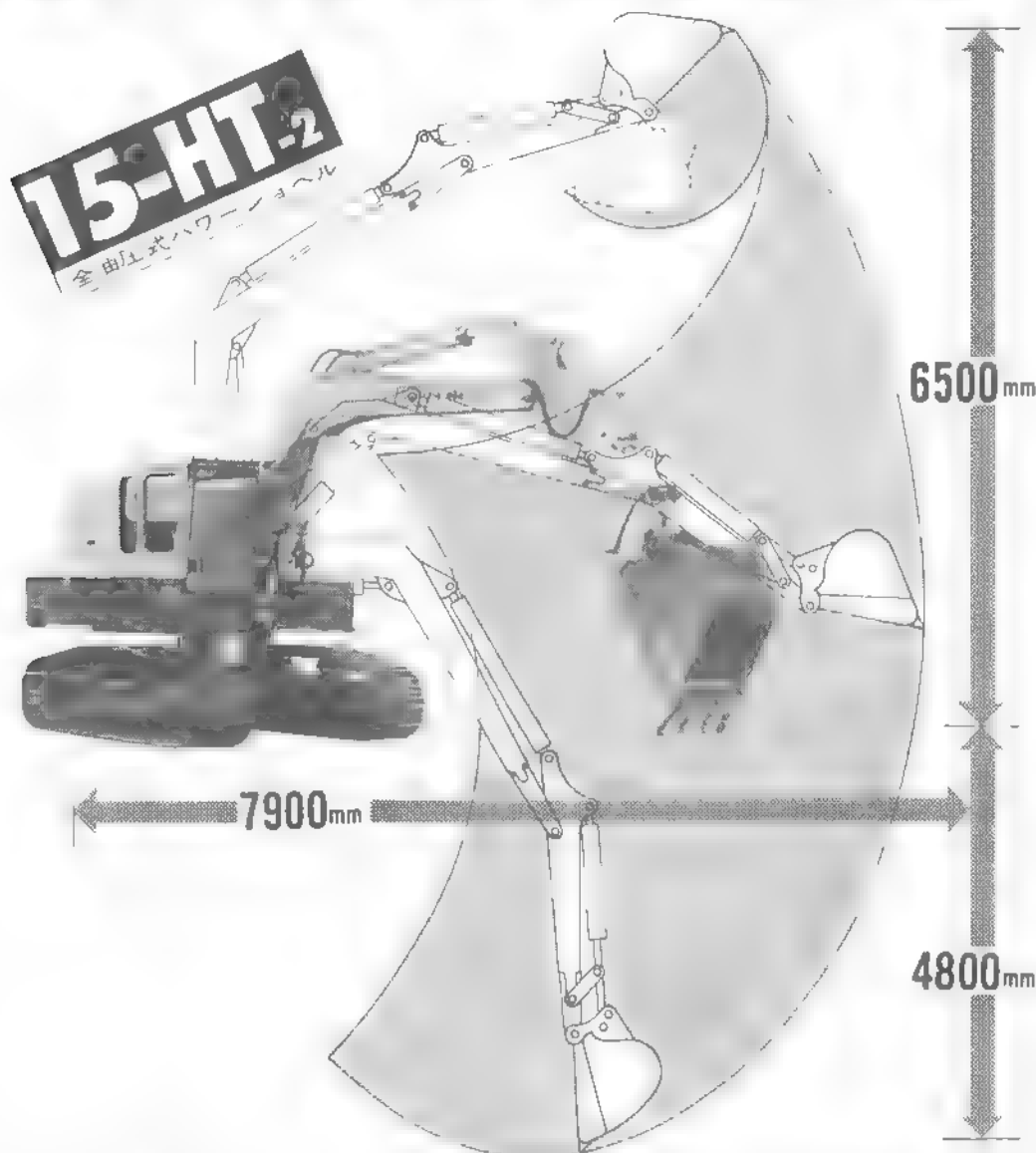
重機部品
総合商社



東日興産株式会社

本社 東京都渋谷区代々木3-2-18 電話 東京 424-1021 代表
福岡支店 福岡市博多区板付4-1-112番5号 電話 福岡 59-8432 代表
札幌支店 札幌市豊平区平岡8 電話 札幌 881-5050 代表
仙台支店 仙台市青葉区1-1-132番11号 電話 仙台 94-5196 代表

力強さで信頼に応える《黄金の腕》



強力なパワーで作業をこなすコマツパワーショベル 15 HT 2は、《黄金の腕》と呼ばれて、各地の現場で活躍しています。最大掘削半径7,900mm。最大掘削深さ4,800mm。いずれもこのクラス最大の作業範囲を誇っています。また、履帯をはじめ足まわりの各構造部品をブルドーザとまったく同一に装着しましたので、履帯の摩耗の激しい現場、軟弱地、登坂力を要求される現場でも、大いに活躍します。

●そのほか、作業のスピードアップと省力化を同時に満たす20 H型などもあります。

| | 15-H(油圧式) | 15-HT ₂ (油圧式) | 20-H(油圧式) |
|--------|--------------------|--------------------------|-------------------|
| ディンプ容量 | 0.45m ³ | 0.45m ³ | 0.8m ³ |
| 定格出力 | 76PS 900RPM | 76PS 900RPM | 120PS/2 200RPM |

※各種アタッチメントも用意しております。

小松製作所

東京都港区赤坂2-3-6 〒07 ☎03(584)7111(大代表)

北海道支社 ☎011-231-8111
 東北支社 ☎022-231-8111
 北陸支社 ☎076-231-8111
 関東支社 ☎043-231-8111
 中部支社 ☎059-231-8111
 近畿支社 ☎075-231-8111
 中国支社 ☎085-231-8111
 四国支社 ☎0878-231-8111
 九州支社 ☎092-231-8111
 九州北支社 ☎0942-231-8111
 九州南支社 ☎0961-231-8111

CATERPILLAR **931**ローダ



バケット容量
0.8m³



CAT 小形

突貫ローダ

工期はラカニブルはトカニ

CAT小形ブル 突貫シリーズ 第3弾 CAT 931ローダ 新登場 CATのハイメカニズムをフル装備

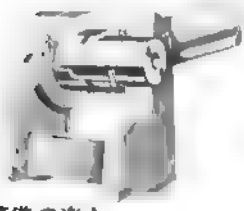
バケット
容量 0.8m³

今までにない、本格的な小形建設機械として好評の突貫シリーズに待望の、バケット容量0.8m³の931ローダが新登場しました。このクラスには初めての本格的機構による、操縦の簡単さ。余裕ある設計による、らくらくとした仕事ぶり。最新の方式による、日常点検の容易さ。土木、建築、農業、林業……CAT931ローダはどんな仕事もうまくこなします。ブルには不慣れの人でも自信をもって乗りこなせます。あなたの現場にもぜひご検討ください。



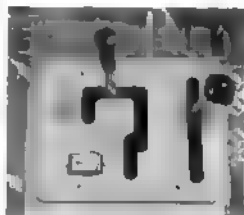
ペダル式ステアリング

このクラスでは唯一の機構。両手はバケット操作とミッション操作に専念できます。



整備の楽な シールドローダリンクージ

シールドローダリンクージの採用で、給脂間隔が3ヵ月または250時間と長く、日常の点検整備が容易です。
(バケットヒンジピン部のみは一週間ごとです)。



余裕のあるエンジン

このクラス最大の出力と排気量で、余裕のあるエンジンです。

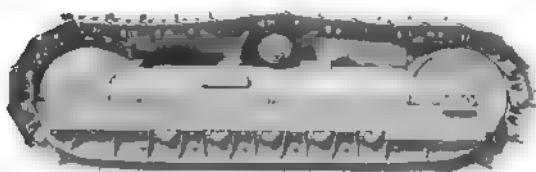
パワーシフト トランスミッション

前後進、全速度段(前進3段、後進1段)の切換えが1本レバーワンタッチでできます。



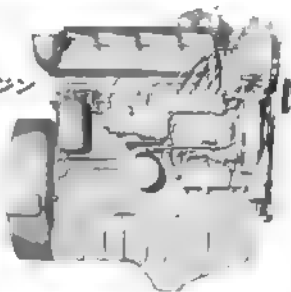
通り抜け式の運転席

運転席には邪魔なレバー類がなく、左右どちらからでも、乗り降りでき、いざというときも安全です。

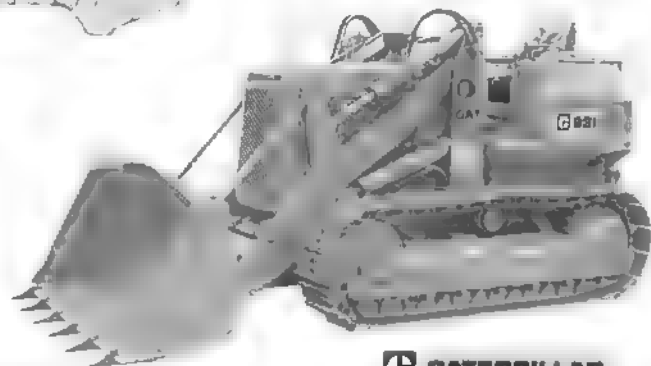


耐久性に優れた足回り

シールドトラックの採用で足回りの耐久性は抜群です。また、一般形と強力形の2種類の足回りで現場にあわせてお選びいただけます。



| 主な仕様 | 一般形足回り | 強力形足回り |
|---------|-------------------|---------|
| 総重量 | 6,650kg | 6,950kg |
| フライング出力 | 63ps | |
| バケット容量 | 0.8m ³ | |



CATERPILLAR
Caterpillar and the Bull logo are registered trademarks of Caterpillar Inc.

ブルのことなら

キャタピラー 三菱株式会社

本社・工場 神奈川県横浜市田名3700-229 ☎(0427)52-1121 直轄部 ☎東京 03/478 3711
 東関東支社 ☎柏 0471/31 1151 西関東支社 ☎八王子 (0426)42 1111 北陸支社 ☎新潟 0252/66 9171 東海支社 ☎安城 (0566)78-1111
 近畿支社 ☎茨木 0726/43-1121 中国支社 ☎瀬野 08289/2 2151 【特約販売店】北海道建設機械販売 ☎札幌 011 881 2321
 東北建設機械販売 ☎岩沼 (0223)2 3111 四国建設機械販売 ☎松山 (0899)72-1481 九州建設機械販売 ☎春日市 (0929)24 1211
 牧志自動車修理 ☎那覇 (0988)68-4175

昔の人は
苦劳しました



現代は
トーマンに
お任せ下さい

トンネル工事の歴史を変える。

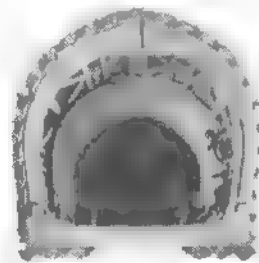
トーマンはトンネル工事用機械のシリーズ化・システム化を計っています。

トーマンのトンネル機械は、工事の省力化、スピードアップにお役に立つことはもちろんのこと、最近とみに問題化しております公害問題に焦点をあてています。

シリーズ化

◎トーマン・ウエストファリア式ブレード・シールドは、従来の考え方を変えた画期的なシールド工法用機械です。

トンネル工事用・無騒音・無振動のオープン・ビット工法用 の2種類があります。



このほか、ウエストファリア式水平・垂直ずり出し装置、ヒューム管専用のサンキ式バッテリー車、硬岩・軟岩用各種トンネル掘削機、工事現場・シールド工事用セグメント清掃用強制バキューム装置などのシステム化ができました。

また、推進管工法用設備・トンネル工事用設備も備えています。ご用命下さい。

システム化

◎スエーデン ヘグランド式シャトル・トレインは、従来のずり出し機構を根本から改める高能力のずり出し装置です。



さらに、在来シールド工法、ウエストファリア式推進管工法、モンタベール式全油圧せん孔工法などへのリ・システム化を行ないました。

技術コンサルタント

株式会社

イセキ エンジニアリング

東京都千代田区錦町4丁目1番地 葛原ビル102

TEL (03) 264 8670 (代)



トーマン

建機車輛部

開発課

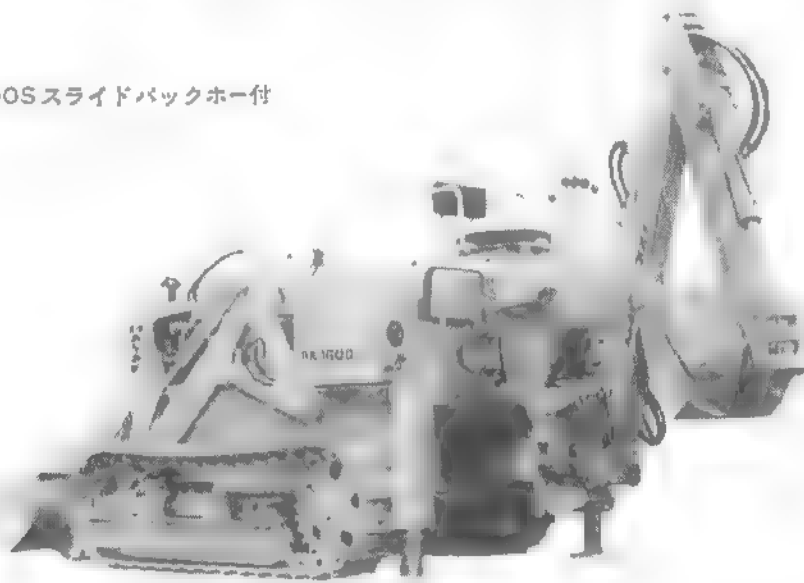
東京都千代田区千代田2-1-1 飯野ビル100

TEL (03) 506 3579 81

★★★★★★★★★
新発売
 ★★★★★★★★★

BULLDOZER *Kabutomushi* **BK1800S**

BK 1800S スライドバックホー付



頼もしい弟の誕生 — — 頑固者の血は受けつがれています

■ 信頼のブルドーザーカブトムシBK2500SDの兄弟機として誕生しました。小型ブルドーザーの頑固者の血のあるハヤサキが多年の経験と最新の技術を道所に駆使した省力機械の決定機ともいえる新製品です。パワー、操作機構、足廻り等も申し分ありません。期待通りの品質を全押致します。

■ 主な仕様

(主要寸法)

全重量(整備中).....1,800kg
 全幅.....250mm
 接地圧.....0.28kg/cm²
 接地長.....1,290mm

(性能)

前進1段第1速.....1.8km/h
 前進2段第1速.....3.0km/h

第3速.....4.3km/h
 後進1段第1速.....2.4km/h
 第2速.....4.0km/h
 全幅.....2,800mm
 けん引力.....2,100kg
 バケット標準容量.....0.25m³
 ダンピングクリアランス.....1,700mm
 油圧装置.....120kg/cm²
 バケット幅.....1,250mm

(エンジン)

総排気量.....992cc
 最大出力.....21ps/2,400r.p.m.
 (バックホー装置)
 バケット標準容量.....0.06m³
 バケット幅.....400mm
 最大掘削深さ.....2,300mm
 ロングタイプ.....2,500mm
 掘削力.....2,200kg



製造元 株式会社 早崎 鐵工所
 総販売元 早崎産業機械株式会社

| | | |
|--------|--------------------|---------------------|
| 本社 | 招津市上香島西島町1150番地 | TEL 招津 31 0463 |
| 東京営業所 | 東京都中央区京町2の4、第2ビル | TEL 東京 567 4357 |
| 名古屋営業所 | 名古屋市中区大須3の8の20番地 | TEL 名古屋 261 4649 |
| 大阪営業所 | 大阪府南区安堂寺橋通り3丁目34番地 | TEL 大阪 252 7307 |
| 仙台営業所 | 仙台市宮城野1丁目4番8 | TEL 仙台 93 1677 |
| 岡山営業所 | 岡山県岡山市2丁目13番31 | TEL 岡山 11 (22) 9372 |
| 関西センター | 奈良県古市町1340の1 | TEL 奈良 (22) 7664 |

MOSA

エンジン ウェルダー

●定格電流：150A(4.0%)

●寸法：500×240×390mm

省力化の時代です

技術革命は日進月歩です。エンジンウェルダー1台をトラックで運ぶ時代ではありません。

軽、乗用車でさっそうと現場へ!!



総重量 **25kg**



間違えないで下さい。発電機ではありません。

販売するほどに自信を深める商品と成りました。〔保証付実施〕

発売 店 名 東京都 品 名

※テスト御希望の方は、お申込み下さい。



日本建機工業株式会社

本社 東京都新宿区余丁町109 高木ビル
電話 東京 03(351)8115(代表)
大阪営業所 大阪市東区楼川1-1067 吉田ビル1F
電話 大阪 06(562)4644番

福岡営業所
〒733

福岡営業所
〒812

名古屋営業所
〒464

電話 広島 0822(91)5425番

福岡市博多(博多駅前4-36-24)

電話 福岡 092(45)4011-2番

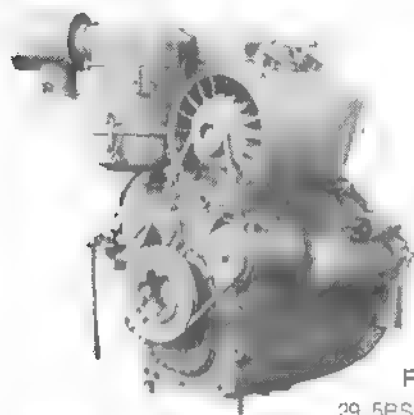
名古屋市中区種区弦月町1-22

電話 名古屋 052(722)2827番

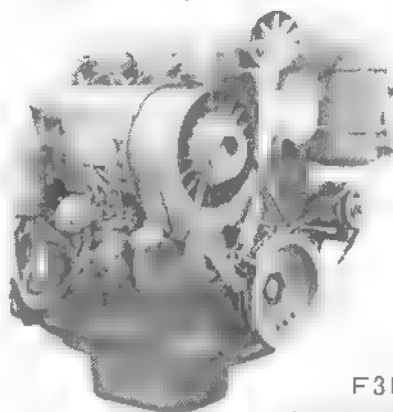
MITSUMI-DEUTZ

F/L912シリーズ

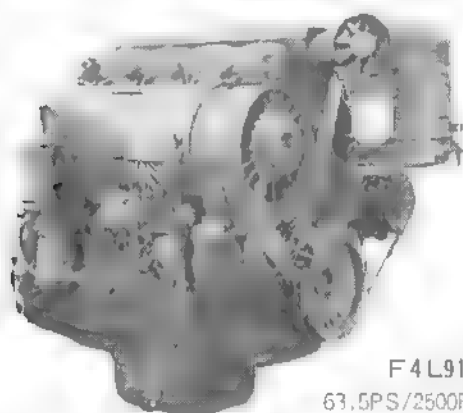
空冷・ディーゼル・エンジン



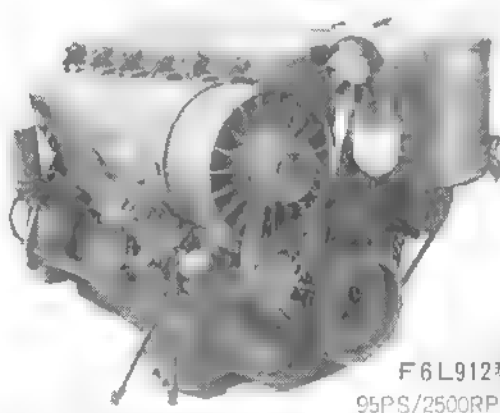
F2L912型
29.5PS/2300RPM



F3L912型
47PS/2300RPM



F4L912型
63.5PS/2500RPM



F6L912型
95PS/2500RPM

空冷ディーゼルの **MITSUMI-DEUTZ** が自信をもち、お薦めする **最新型-F/L912シリーズ** これぞ、**空冷・ディーゼル・エンジンの決定版!!**

空冷エンジンの推奨

日の出自動車工場

社長 山口「代蔵」

山口「代蔵」社長、お世話になっております。昨日、貴工場のF/L912シリーズのディーゼルエンジンを拝見しました。非常に素晴らしい製品だと思います。特に、空冷方式を採用している点が、メンテナンスの面で非常に有利だと感じました。また、燃費効率も優れていると伺いました。貴工場の技術力と品質管理の厳格さが、このような素晴らしい製品を生み出しているのだと感心しています。ぜひ、このエンジンについて詳しくお話を聞かせてください。また、納入のスケジュールについても確認できれば幸いです。よろしくお願いいたします。



三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社

本社 東京都港区新橋4-24-8 (第2東洋海事ビル) 電話 東京 (433) 1666 (代表)
大阪営業所 大阪市西区江戸堀北通り1-18 (小谷ビル) 電話 大阪 (443) 6765 (代表)

開削せずに鋼管を埋設できる—— ホリゾンガー®



〈新発売〉

下水道管、ガス管、ケーブル挿入管などの鋼管埋設は推進工法にして下さい。

三和機材が、開発した、水平ボーリングマシン・ホリゾンガーは、

埋設する鋼管内にスクリーを挿入し、掘削しながら鋼管を推進、埋設します。

地上構造物を損壊することなく、最も狭い場所でも自由に作業力出来る新鋭機

- 掘削推進方式 ●全油圧駆動方式 ●スィベル内蔵減速機方式
- 掘削調整シリンダ組込方式 ●口径調整ガイド方式 ●ワンマン操作方式
- 合理的機能設計方式の 入方式か 掘削の作業能率を大巾にアップさせます

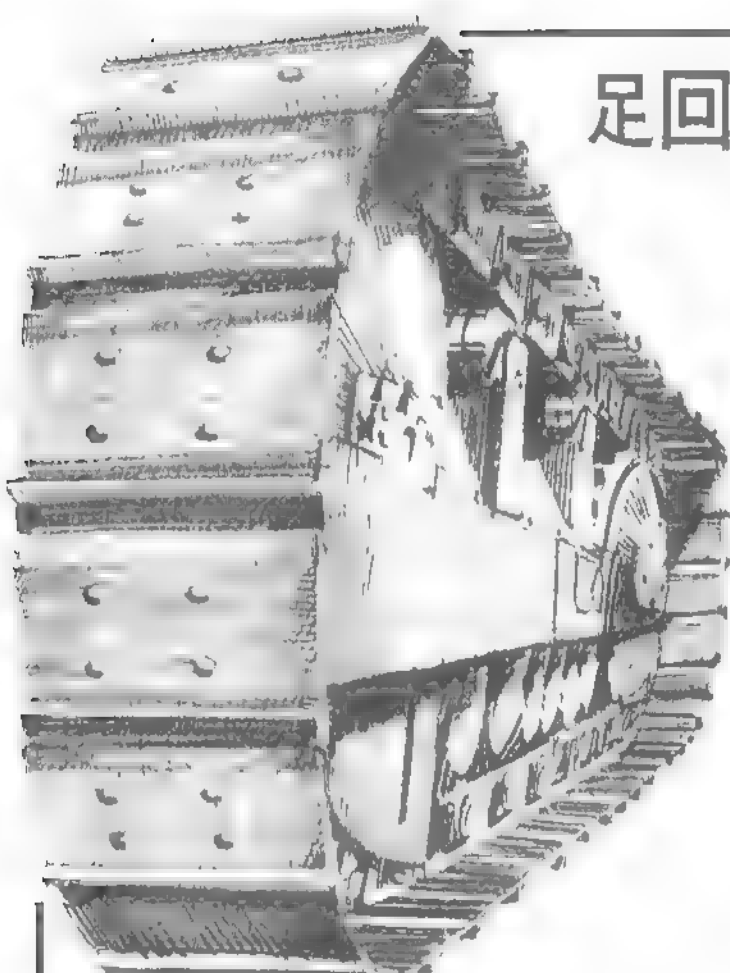
■主なる営業品目

アースオーガー・トーナソウ・カーホリゾンガー・モルタル用パッチャー・プラント・デブリ・リフター・ポンプ・クレーン・ベビー・クレーン・バレルント・配合飼料用サイロプラント・各種プラント・その他土手等。設計・製作・設置・設計・製作



三和機材株式会社

本社 大阪府大阪市中央区本町三丁目2番1号 電話 06-7996 大代表
大阪営業所 大阪府大阪市東区北久保町2番1号 電話 06-261 3771(代表)



足回りの専門家!

クローラー足廻り関係の

設計製作について

ご相談下さい……

アフターサービスも

万全です……

営業品目

- ・小松・キャタピラー三菱
- ・日特・日立
- ・リング・ピン・フッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは
トキロンへ……



東日興産株式会社

札幌市豊平区平丘8 (011) 350301代

中外機工株式会社

仙台市青葉区本町4-6 57 7541代

東日興産株式会社

東京都府中市野沢3-218 424 1021代

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡北設楽町大字町之34 107 341

川原産業株式会社

大阪府大阪市東淀川区東中津 58 301代

中吉自動車株式会社

広島市西区西町9-5 32 3325代

辰巳屋興業株式会社

大阪府大阪市東淀川区東中津1-92 458 5212代

川原産業株式会社

大阪府東淀川区東中津4-1 561 0555代



TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

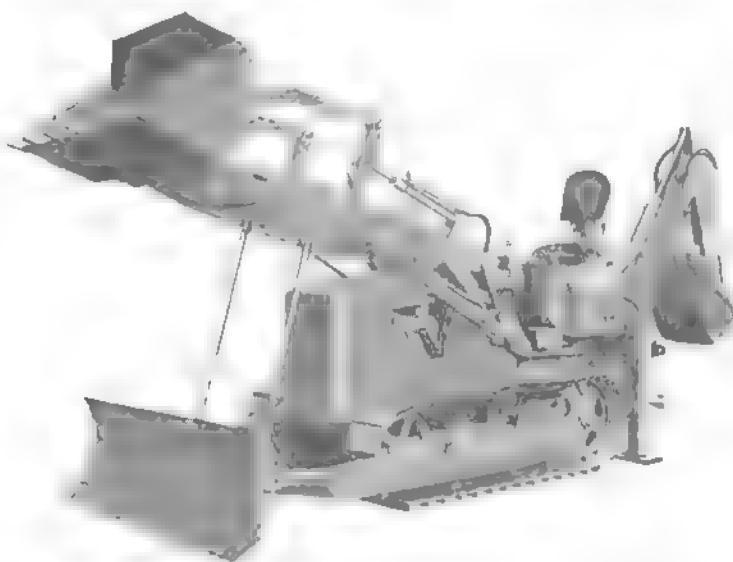
TOKIRON

東京鉄工所

(752) 3211 (天代) テレックス 248-6091
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号

“とにかく仕事のはかどるね。頼もしい奴さ”

現場で好評！ 掘削・積込機の新鋭機



古河の ショベル バックホウ **CT5** 《新発売》

●仕様

| | | | |
|-------|------------|----------------|-------------------------|
| 全 機 重 | 3,900kg(S) | 定 格 回 転 速 度 | 2,400rpm |
| 全 長 | 3,655mm(S) | バ ケ ッ ト 容 量 | 0.5m ³ (S) |
| 全 幅 | 1,500mm(S) | バ ケ ッ ト 容 量 | 0.14m ³ (BH) |
| 全 高 | 2,080mm(S) | 最 大 掘 削 深 さ | 3,300mm(BH) |
| 動 力 | 42PS | ブ レ ード (幅 × 高) | 2,000mm × 630mm |



古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本 社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

東 京(03) 212-6551 福 岡(092) 74 2261
大 阪(06) 344 2 2167 金 沢(076) 6 151
岡 崎(086) 19 2321 仙 台(022) 2 353
広 島(082) 21 892 木 津(01) 261 5686
高 松(0878) 5 1264 津 田(0424) 73 264 6

切羽の環境を改善する、 高能率クローラジャンボ!

古河の2ブーム・クローラジャンボは、国鉄幹線トンネル工事に開発された「クローラジャンボ」最大20°という登坂性能で、各種斜坑やアクセストンネル掘削に現在活躍しています。さく岩機は強力・静音・消塵形として定評のあるD95トリフタを搭載し切羽の環境を改善。また、21°の傾斜でもクローラスランションブームの採用で、能率アップと省力化を約束。強力スクレーパーも揃った全面的な新鋭機です。

その他のすぐれた特長

- 油圧モータを電動にしたので、モータと比較し走行時、ブーム操作時非常に静か
- 機体幅が狭いので狭い切羽でも機動性充沛、切羽によこし2方向に傾斜可能
- 傾斜坑でも高能率さく孔可能
- トリフタの保守に定評ある自動強制給油方式の採用。

■トンネルエースの主な仕様

| 全重量 | 6,500kg |
|---------|---------------|
| 走行速度 | 1.2km/h |
| 登坂角度 | 常用18° 最大20° |
| 電動機 | 22kw・4P(20LV) |
| 水平さく孔範囲 | 高さ4.4・幅3.1m |

■D95トリフタの主な仕様

| 外径 | φ1,140 |
|------------|------------------------|
| インタ径 | 95mm |
| ピストン・ストローク | 90mm |
| 空気消費量 | 6.4m ³ /min |
| 打撃数 | 1,500BPM |

工事の能率アップ

up

〈2ブーム〉

トンネルエース

古河さく岩機販売株式会社

●詳しいお問合せ カタログのご請求は右記本社又は営業所へ

本社 東京都千代田区丸の内2の6の1 古河総合ビル ☎03-212-6551(大代、
機、電) ☎011-871-1111(ト、タ、観) ☎664-1111(ト、タ、台) ☎02-277-4111
名古屋 ☎06-4111-1111(ト、タ、防) ☎06-431-1111(ト、タ、防) ☎06-4878-1111(ト、タ、防)
大阪 ☎06-6611-1111(ト、タ、防) ☎06-6611-1111(ト、タ、防) ☎06-6611-1111(ト、タ、防)



BARBER-GREENE SB-110 ASPHALT FINISHER

6大特長

- 全油圧駆動の無段変速で1分間に46mまでの舗装能力
- 軸載重量8トンの自動給送装置
- 基準舗装巾2.44m・最大舗装巾4.27m
- 運転席からでも助手席からでも操作できるデュアル・コントロール方式
- 最小回転半径1.98mの機動力
- 任意品として自動スクリード・コントロール装置の取付可能

Barber-Greene



極 東 貿 易 株 式 会 社

建設機械第1部第2課

〒100 東京都千代田区千代田1-1-1

指定整備工場 マルマ重車輛株式会社

●詳細は右記にお問い合わせ下さい

明和

振動ローラ

両輪・駆動・振動

ハンドローラ

上下回転式ハンドル

MVR 25型 51

(特許出願中)

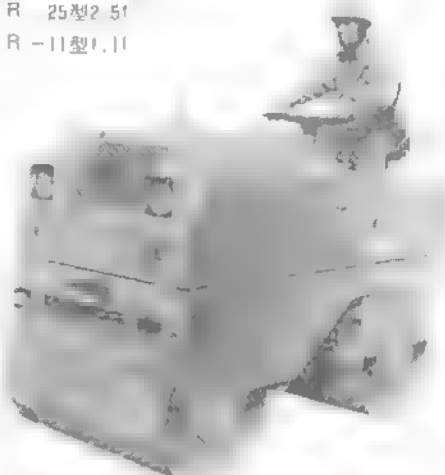


ステアリング軽快(パワー ステアリング)

サイトコントロール

MVR 25型 51

MVR 11型 111



プレート

アスファルト舗装

表面整形

VP 110kg

VP 70kg

VP 60kg



ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

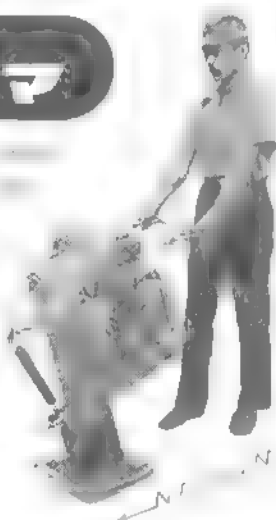
ランマ

ランマ

ランマ

ランマ

ランマ



スローター

新製品

道路肩のり面転圧機

SC 1 150kg

(特許出願中)



株式会社

明和製作所

川口市青木1丁目18 2

TEL 044-545-4525 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

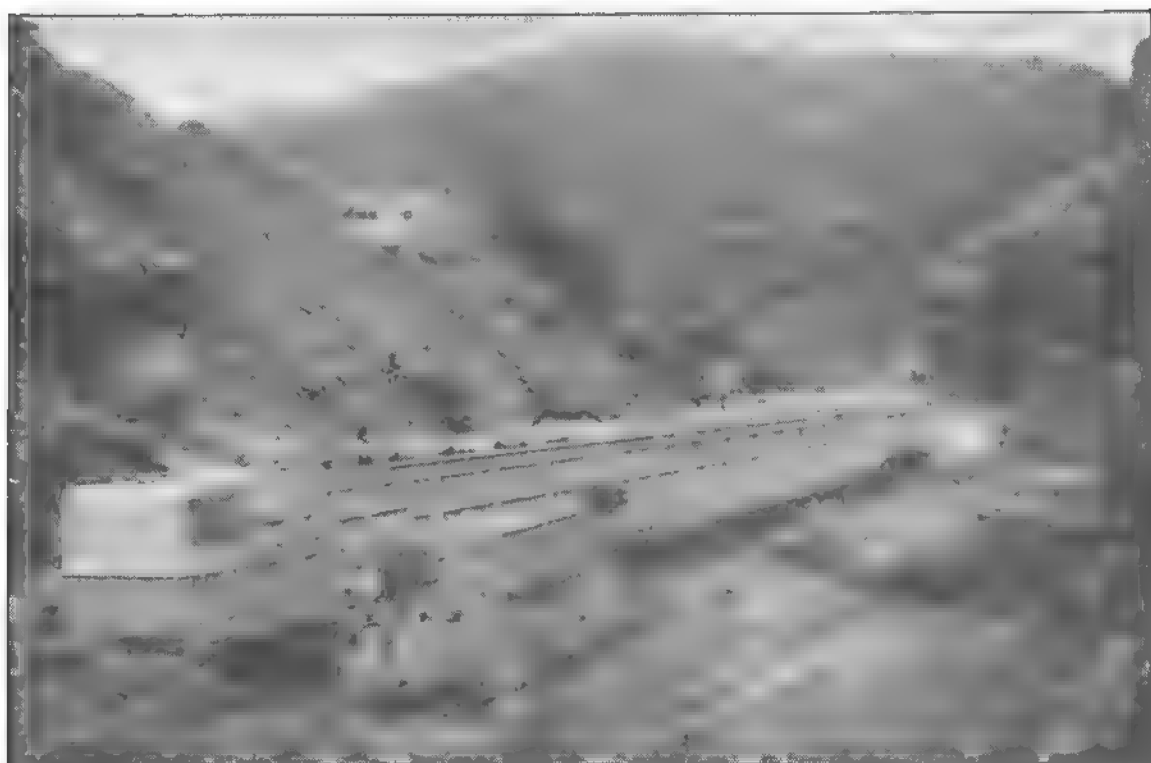
TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536

TEL 044-545-4536 FAX 044-545-4536



隧道掘穿の礫運搬、鉍石運搬には—— **“シャトルカー”**

特 長

- 掘トロの入れ替え、バックヒスロスもなく大量の礫・鉍石を、ローダー、ロープー又は掘トロの前方に直接運搬できる。一歩的。
- 元来、掘トロに積み出すのでチェリ・コンクリート、コンクリート等、掘トロの余剰の要もなく、又土捨て場に於けるチップ・コンクリートも不要となり、経済的。
- 掘トロの入れ替え、バックヒスロスによるワ、コンクリートで積込、排出が出来、運転が簡単、安全。
- 掘トロの入れ替えが不要の為、坑内作業が簡単。
- 掘トロの入れ替え、バックヒスロスには、理想的な運搬機。

種類及び仕様

| 機 種 | 6 m ³ | 10 m ³ | 12 m ³ | 15 m ³ | 20 m ³ | 24 m ³ |
|----------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 全 長 (mm) | 1,450 | 1,450 | 1,450 | 1,730 | 1,800 | 1,810 |
| 全 幅 (mm) | 13,200 | 13,450 | 14,550 | 14,650 | 15,000 | 21,600 |
| 全 重 (t) | 1,215 | 1,450 | 1,550 | 1,600 | 1,500 | 1,730 |
| 重 量 (t) | 7.5 | 10.0 | 12.0 | 15.0 | 20.0 | 23.0 |

(最少回転数半径は40mmを標準とする。)

営業品目

- プレスクリート
- トレンローダー
- ロータリーコンクリートポンプ
- フィーダー
- 抗打機、穿孔機
- 電気集塵機

丸 矢 工 業 株 式 会 社

本 社／大阪市福島区海老江中1-38(平松ビル)

TEL 06(453)0521-5

営業所／東 京・広 島・仙 台

工 場／姫 路

サービスセンター／東 京



〈特許〉

●道路用コンクリート製品
連続自動成型施工重機

NP-GOMAGO GT16000

■最大吐出量 16000 L/min、最大吐出圧 2.5 MPa
■最大吐出径 48 cm ■最大吐出高 4 m
■最大吐出速度 1 m/min
■最大吐出圧 4 MPa ■最大吐出径 120 cm
■最大吐出速度 1 m/min ■最大吐出圧 4 MPa
■最大吐出径 120 cm ■最大吐出速度 1 m/min
■最大吐出圧 4 MPa ■最大吐出径 120 cm

RONCEMIANYが開発した世界で初めての

●移動式生コンプラント

NP-ROSS UNIMIX M60

〈特許〉

■最大吐出量 60 m³/h、最大吐出圧 2.5 MPa
■最大吐出径 48 cm ■最大吐出高 4 m
■最大吐出速度 1 m/min
■最大吐出圧 4 MPa ■最大吐出径 120 cm
■最大吐出速度 1 m/min ■最大吐出圧 4 MPa
■最大吐出径 120 cm ■最大吐出速度 1 m/min
■最大吐出圧 4 MPa ■最大吐出径 120 cm



〈特許〉

●ローランプ専用生コン車

TILTER

■最大吐出量 60 m³/h、最大吐出圧 2.5 MPa
■最大吐出径 48 cm ■最大吐出高 4 m
■最大吐出速度 1 m/min
■最大吐出圧 4 MPa ■最大吐出径 120 cm
■最大吐出速度 1 m/min ■最大吐出圧 4 MPa
■最大吐出径 120 cm ■最大吐出速度 1 m/min
■最大吐出圧 4 MPa ■最大吐出径 120 cm



★開発商品の技術相談に応じております

ニッパツ

日発実業株式会社

大阪本社 大阪市都島区都島本通2丁目9番10号

電話 大阪 06-922-1972代表

東京本店 東京都世田谷区大原2ノ23ノ17

電話 東京 (03)323-3281代表

浚渫は!!

永年の実績と技術を誇る ^{マタキ} 亦木のグラブで

(ライトからウルトラヘビー)

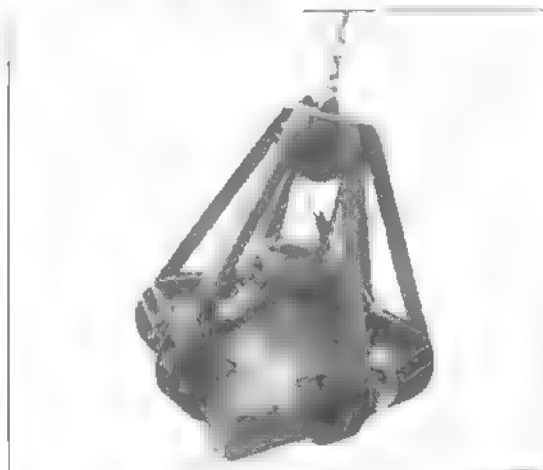
○ ヘ ド ロ
土 タ シ
軟 土
硬 土



石攪みは!!

クラッチバケットを

転 石
碎 岩 石



各種専用グラブの専門メーカー



株式会社

亦木荷役機械工務所

電話 0473-241111

SB-8スーパーブレーカー

コンクリートブレーカーの
騒音と振動をもっと小さく
できたら…………

現場に従事する人々のこのような願いを製品に反映させたのがアメリカ、インガーソール・ランド社の画期的なブレーカー、SB-8スーパーブレーカーです。今まで、コンクリートブレーカーの騒音と振動は避けられないものと考えられていましたかSB-8スーパーブレーカーの出現でこれらの問題は、一挙に解決しました。

SB-8スーパーブレーカーは、軽くて丈夫なFRP樹脂の消音マフラーなどにより不快音を取りのぞくとともに独自の内部機構により反撥や振動を最小限に押えています。市街地での使用を特にお勧めいたします。



■仕様

| | |
|-------|-----------------------|
| 作動圧力 | ・ 7kg/cm ² |
| 空気消費量 | ・ 2.2l/min |
| 打撃数 | 650hit/min |
| シャंक | 32mm・152mm |
| 長さ | ・ 740mm |
| 重量 | ・ 36.3kg |

Ingersoll-Rand

NEW **デンヨー株式会社**

本社 東京都中野区、高田4-1-1
電話 489-3111 代表機 164
支店 札幌・仙台・新潟・東京・静岡・名古屋
大阪・京都・福岡・広島・神戸・福岡



アスファルト・プラントの 粉じん公害は、 三菱ルーアフィルタが 解決します。

当社は、欧州のアスファルト・プラント用集じん装置に多くの納入実績を誇る“西独HEINRICH LÜHR社”と乾式集じん装置を技術提携し、同機の製作・販売を行なっています

【特長】

- 特殊構造のガスクーラの併用により安定した連続運転ができます
- ろ布を取り付けたままで、移設できます
- ろ布の交換は、誰しくも簡単にできます
- エレメントは、パネル形のため据付面積は少なくてすみます。

*なお、詳細については下記にお問い合わせいただければ、係員を派遣いたします。



三菱化工機株式会社 営業第2部・集じん機グループ

東京都港区新橋6-1-11 秀和御成門ビル ☎03(433)217 (※) 本社 東京都千代田区丸の内2-6-2 ☎03(212)061(代)

公害をまるごとパックしました。

騒音やホコリなど住民の苦情が絶えない道路の工事。一方では公害防止条令が厳しく目を光らせています。これでは、工事の進行にも支障をきたしますね。そうした諸問題を解決したのが、公害対策アスファルトプラントです。従来、100ホーン近くあった騒音をなんと50ホーン以下におさえました。

ちなみに50ホーンといえば、私たちの会話程度の静けさです。この騒音対策をはじめ、煤塵、亜硫酸ガスの発生を防ぐ公害防止装置が大きな特長です。こうして、公害対策に万全を期したことに伴い、作業環境も著しく向上。もはや、住民の苦情ゼロになる日も、もう間近。ぜひ一度ご検討ください。

新製品

公害対策



創意と工夫がすみずみまで生かされた新機構です。
〈3つの対策〉

NAPは騒音を出しません

●騒音については、音源個々に、防音処置を施したラバーコート建ちこめ閉じまします。機体中心より30m地点で、測定値は50ホーンを確保できます

NAPはホコリを出しません。

●粉塵は、エアフィルタで捕捉しますのち、排気管中の濃度 $\pm 0.02 \sim 0.03g/Nm^3$ とすることが可能です

●ウェットフィルタを使用し、水霧の薄式摩砕器のようになり、発生した粉塵がなくなります

●排気管のバーナーは灯油使用の能力により設計し、灯油使用により亜硫酸ガスの発生を防ぐことができます

NAPは相手を選びません。

●既設のどのようなアスファルトプラントにも容易に取り付けられます

■その他、公害対策アスファルトプラントは種々のアイデアが数多く生かされています

●カタログの二冊を、詳しいお問い合わせは下記営業所へ

| | |
|--------|---------------|
| 札幌営業所 | 011-23-0441 |
| 仙台営業所 | 022-24-13 |
| 名古屋営業所 | 052-582-396 |
| 広島営業所 | (0822)21-7423 |
| 福岡営業所 | 092-52-6 |
| 鹿児島営業所 | 0992-26-2156 |

アスファルトプラント

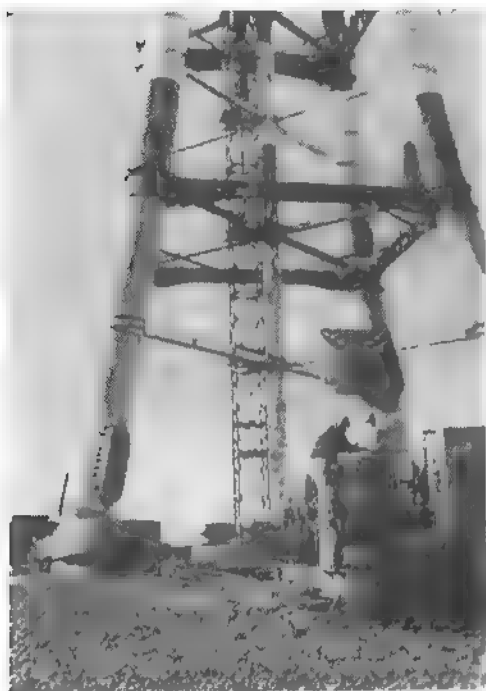


日工株式会社

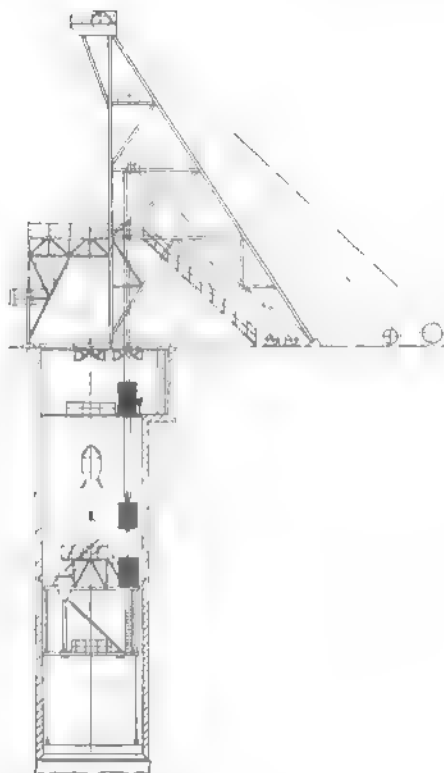
本社・工場 明石市大久保町江井島1013 ☎二見(07894)6-212
東京営業所 東京都千代田区神田駿河台1-6 ☎(03)294-8121
大阪営業所 大阪市西区新町南通5-1 ☎(06)538-1771

ゴンドラ

工事用エレベーター



高層煙突用ゴンドラ



掘削用エレベーター

- 労働安全衛生規則の構造規格に従った製品が使用されます。
- ウインチは技術と実績を誇る南星の電気制御方式のウインチを使用します。

ゴンドラ製造認可工場



株式会社 南星

本社 東京都港区西新橋1-18-14(小川会館ビル2階)
支店 大阪区本町中通3丁目9番地
支店 名古屋市中区(有神堂町2丁目18の2(大栄ビル))
仙台営業所 仙台市本町2丁目9番15号
札幌営業所 札幌市北16条東17丁目
広島営業所 広島市中区町2丁目17番18号
熊本営業所 熊本市十津寺町9の1

TEL(代) 52-8191
TEL(代) 504 0831
TEL(代) 372 7371
TEL(代) 962 5681
TEL(代) 27 2455
TEL(代) 781-1611
TEL(代) 32-1285
TEL(代) 52-8191

福岡支所 福岡市今泉町3016
福岡支所 福岡市南区橋通り3番41号
熊本支所 熊本市大字中園町152
大分支所 大分市旭町54の6
新潟支所 新潟市東区町4番9号
大分支所 大分市中島西2丁目1-41
中津支所 中津市千塚町2111
高松支所 高松市大泉一区東部1139

TEL 61-8088
TEL(代) 24 5231
TEL 85 2315
TEL(代) 24 6441
TEL(代) 45 5585
TEL 4-2785
TEL 22 5725
TEL 21-3295

三井の穿孔機セット



これがセットの大きな魅力です。

●すぐれた経済性

コンプレッサはクローラドリルの空気消費量にバランスした負荷で運転します。またオペレーター一人で両機の操作をしますので能率的、経済的です。すぐれた機能と経済性を発揮し、安定増産、安全、迅速な穿孔作業が行なえます。用途、工事規模に応じて各機種セットをお選び下さい。



●グループのサービス体制

緊密な三井グループの全国サービスネットワークによってコーザの諸様が安心してご使用いただけるよう迅速かつ万全のアフターサービスを実施しております。



三井物産機械販売サービス株式会社

〒 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東京海ビル TEL (436)2851 大代表

山形営業所 011-271-3151
仙台営業所 0222-86-0432
新潟営業所 0252-47-8381
東京第1営業所 03-436-2851

東京第2営業所 03-436-2851
設備機械営業所 03-436-2851
湘南営業所 045-681-6521
名古屋営業所 052-623-5311

大阪営業所 0726-43-6631
広島営業所 0822-47-2441
福岡営業所 092-43-6761
那覇出張所 0988-68-3131

m³ 7.1 バケット容量

15 50 種

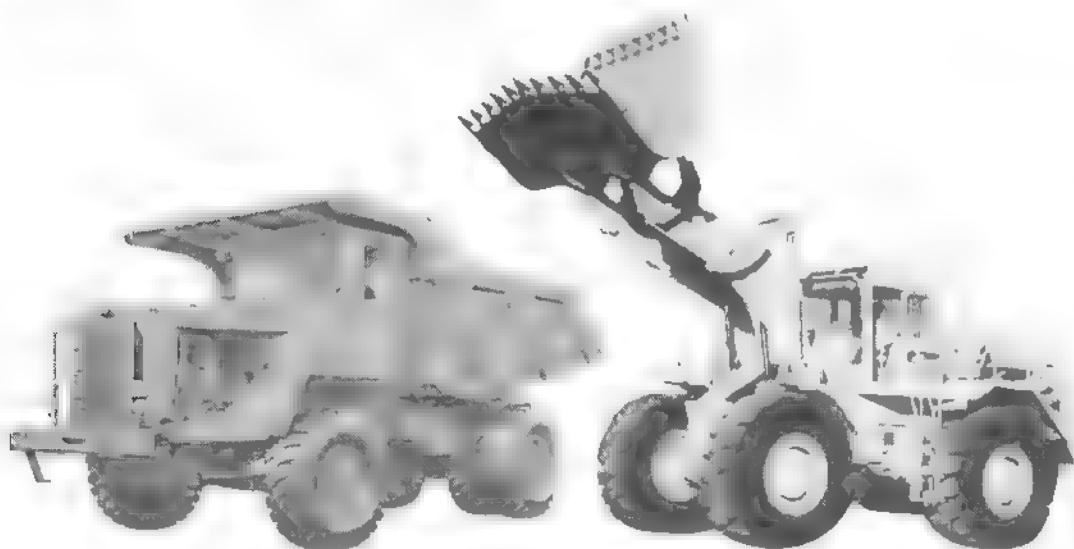
2 28+ 種

25+ 45+

TEREX GM
PRODUCTS OF
GENERAL MOTORS

驚異的なコストダウン 新製品

頼れるヤツラ！



■TEREX R-35 リヤ・ダンプ

積載重量 32,000kg
総馬力 434H.P.
(GM12V-71N)

■TEREX 72-81 ローダー

総重量 53,000kg
運転容量 7m³-13,500kg
総馬力 465H.P.
(GM12V-71T)

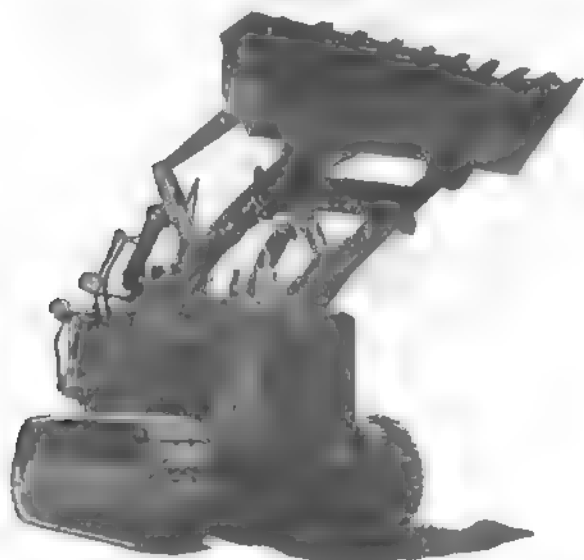


本社東京

極東貿易株式会社
建設機械第1部第1課

本店 〒100-91 東京都千代田区千代田2の2の1 10F
支店 札幌 仙台 東京 横浜 名古屋 大阪 福岡 広島 岡山 京都 神戸 北九州

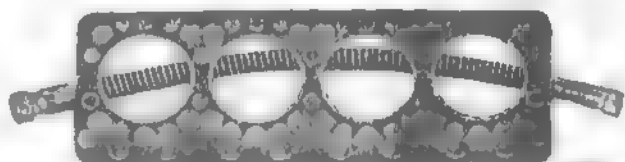
●詳細は右記にお問い合わせください



中古車なら
良い機械が
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



建設機械の
部品なら
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



中古建設機械並重車輛販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

パワーショベル ブルドーザ 各種部分品

株式会社 フタミ広島屋

本社工場 山口県大井町1-8
☎ 06-90-2671(代)
東京支店 東京都文京区湯島2-31-2号
☎ 03-633-9041~3

大阪支店 大阪府大阪市東淀川区3-9-8
☎ 06-45-5514
第一品店 大阪府大阪市東淀川区4-8-403-5
南大阪支店 大阪府松原市岡5-2
☎ 0723-32-2323(代)

大きなクボタ



実力アトラス

使いやすさ と ねばり強さ で定評あるクボタ
アトラスショベル、バケット容量0.3m³~0.7m³まで
いずれも重点主義で鍛えあげたとびっきりのスコップ
たち。その実力、底知れぬパワーと場所を選ばぬ
たくましさをテノカクお役立てください

重点シリーズ



ワイトに働くすぐ！ 腕

掘削重点

KB-40RH

●標準バケット容量 0.3m³
●最大掘削深さ 10.5m

どんな湿地にもひるまない

脚力重点

KB-40RM

●標準バケット容量 0.3m³
●最大掘削深さ 10.5m

地味な、伊東作業

人間重点

KB-70R

●標準バケット容量 0.7m³
●最大掘削深さ 12.5m

強力、四輪駆動タイプ

機動力重点

KB-30F

●標準バケット容量 0.3m³
●最大掘削深さ 10.5m

クボタアトラスショベル



久保田鉄工株式会社

〒100-0001 東京都千代田区千代田
久保田鉄工株式会社

TEL 03-5561-1111

FAX 03-5561-1112

E-MAIL kubo@kubota.co.jp

HP http://www.kubota.co.jp

営業部

総務部

小さなクボタ



強力な根性ブル

強力＝小形＝軽量 …… あらゆる用途に高性能を発揮するクボタフルペット 掘るバックホー、積込むショベル、押すトーサ、小さいながらも強力な根性ブル。現場での要望にこたえるノリとサイズです。

掘るバックホー

ドーザ KD-1

- 前A型ドレンバックホーの改良機
- トム式ドレンバックホーの採用で作業性が向上
- 1.1トンの軽量化で、持ち運びが容易

積込むショベル

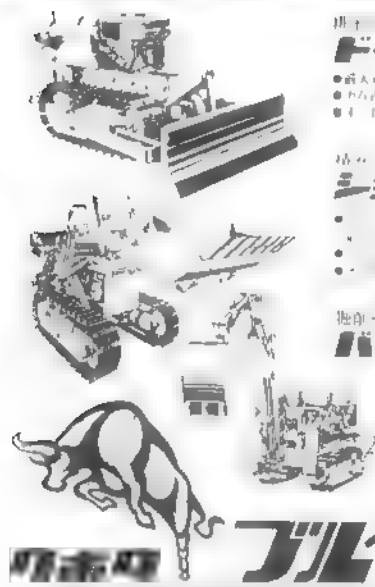
ショベル KD-S1

- 積込み容量1.1立方メートル
- 作業幅1.1メートル
- 作業高さ1.1メートル

掘削・埋戻し、1台2役

バックホー KBH-1

- 掘削深度1.1メートル
- 掘削幅1.1メートル
- 掘削高さ1.1メートル



フルペット

●サービスステーション

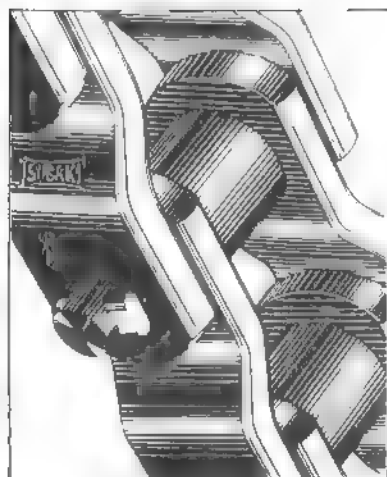
| | | | | |
|----|----|-----|----|----|
| 大阪 | 東京 | 名古屋 | 京都 | 福岡 |
| 札幌 | 仙台 | 新潟 | 金沢 | 広島 |
| 岡山 | 広島 | 山口 | 徳島 | 高松 |
| 松山 | 高松 | 愛媛 | 高知 | 香川 |
| 高松 | 高松 | 高松 | 高松 | 高松 |

| | | | | |
|----|----|-----|----|----|
| 東京 | 大阪 | 名古屋 | 京都 | 福岡 |
| 札幌 | 仙台 | 新潟 | 金沢 | 広島 |
| 岡山 | 広島 | 山口 | 徳島 | 高松 |
| 松山 | 高松 | 愛媛 | 高知 | 香川 |
| 高松 | 高松 | 高松 | 高松 | 高松 |

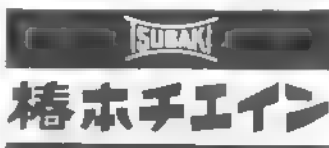


信頼の足跡。

苛酷な大荷重伝動にも、つばきの経験と技術が活躍しています。



チェーンの専門メーカーとして58年、その豊富な経験と不断
研ぎくめた技術から生まれた つばき重荷重用ローラチェーン は、
土木・建設機械の伝動部で活躍する強力タイプです。品質は、
世界的な權威をもつAPI（アメリカ石油協会）認定で、寸ずみ
衝撃、疲労、摩耗に強く、種類も豊富です。



本社/大阪府大阪市鶴見4丁目13番地

●各地営業所

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 支店 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

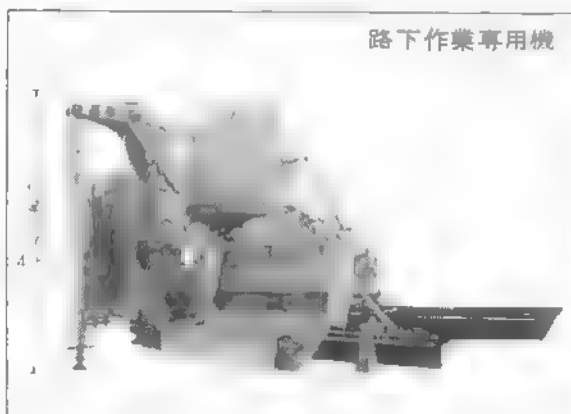
重荷重用ローラチェーン

資料のご請求は会社名ご記入のうえ日付・印

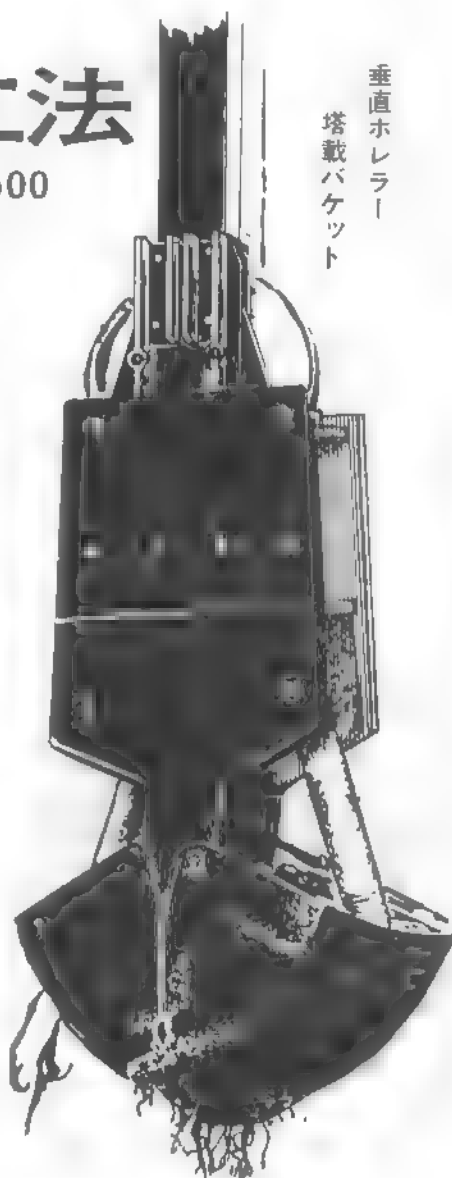
静かなMDB工法 地下連続壁工法

定点・省力化掘削機MDB-1500

- 新型排土装置（ダンプカー直積み型）の開発により定点掘削ができます
- 定点掘削によりオペレーターの垂直掘削に個人差はありません。
- クラムシエルの底は丸型であり角型のインターロッキングを必要と致しません。……エレメントにスライムがたまりません。
止水性は大です。
- トレンチバー・バケット機または超大型バケットをロープ2本掛にしスピードをころさず一本掛にて10mまで静かに巻上げ可能なウインチをセットし遠隔操作も出来ます。



路下作業専用機



垂直ホレラー

塔載バケット

特殊地下掘削・計画・積算方法・資料の御用命は下記へ

マサゴ 連続壁グループ



真砂工業株式会社

本社
東京営業所
大阪営業所
北九州営業所

〒12 東京都足立区花畑町4-0-7-4
〒10 東京都千代田区神田1-9-12(第二興亜ビル)
〒530 大阪市北区牛丸町5-2(日生ビル)
〒802 福岡県福岡市南区本町2-3-3(旭ビル)

電話(03)884-1636(代)
電話(03)293-884
電話(06)371-4751(代)
電話(093)521-4276

建築・土木工事の影の主役

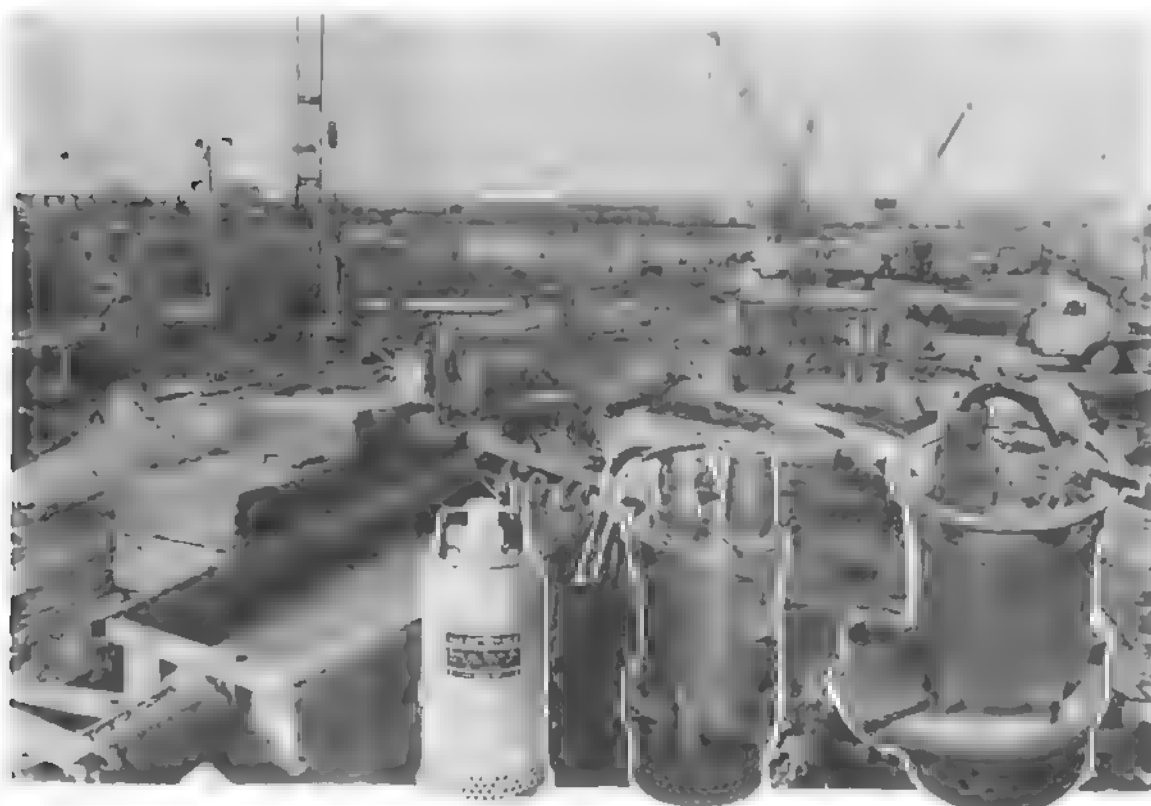
ツルミ水中ポンプ

超小型ポンプから大型ポンプまで………

あらゆる排水処理にツルミが活躍しております。

営業目

| | | | |
|----------|--------------|-------------|----------|
| 小型水中ポンプ | 汚水汚物用水中ポンプ | 水中オートポンプ | 大型水中ポンプ |
| 高揚程水中ポンプ | 固形汚物用水中ポンプ | 汚水サンド用水中ポンプ | 耐蝕用水中ポンプ |
| 汚水用水中ポンプ | 交互連動水中オートポンプ | サンド用水中ポンプ | |



SB型

KT型

NKZ型



水に挑み水と斗うツルミポンプ

株式会社 鶴見製作所

本社 東京都中央区鶴見4-11-7 17
 東京 06-911-2351 大代表
 大阪 06-911-7271 代表

東京・札幌・函館・青森・盛岡・仙台・宇都宮・横浜・東京・千葉・埼玉・茨城・栃木・群馬・長野・新潟・富山・石川・福井・山梨・長野・岐阜・愛知・三重・滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山・徳島・高松・香川・岡山・広島・山口・福岡・佐賀・大分・熊本・鹿儿岛・那覇

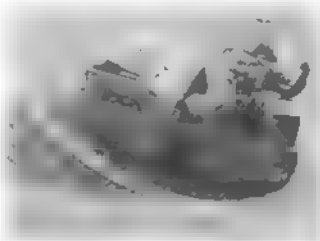
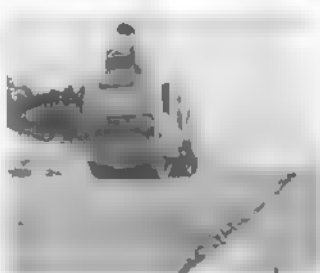
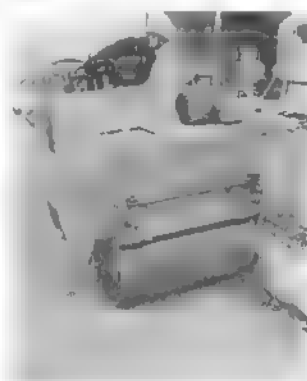
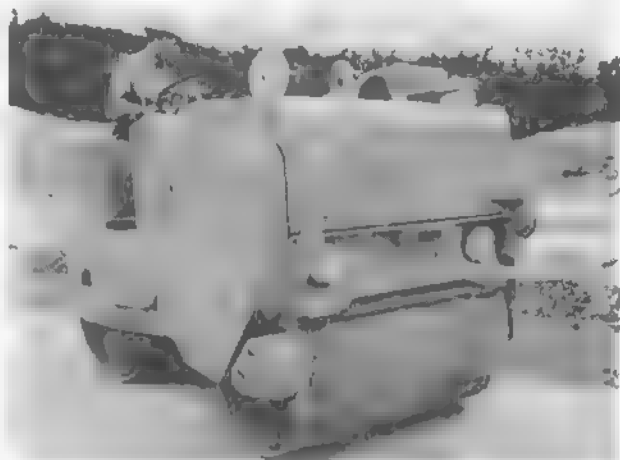
最高の性能を追求した新製品 特許出願中

DAIHATSU バイブレーションローラ VR30型

小型特殊自動車形式認定済
(認定番号 特-131)



総重量 2,770kg



その他

- ハンドガイドタイプのベストセラー VRDA型
- 2.5tonの歴史を誇る VRT-2.4AE型
- 法面専用締固機 VRSA型
- トレーラー形締固機 VRKA型

ダイハツディーゼル株式会社

本 社 大阪市大淀区大淀町中1丁目1番地の17
電話(大代表)大阪(06)451-2551 千 531

支 社 場 盛岡(019)222-1111
山 口 場 〃 〃 〃 〃
東京営業所 東京(03)346-1111
札幌営業所 札幌(011)241-1111
仙台営業所 仙台(022)231-1111

名古屋営業所 名古屋(052)231-1111
京都営業所 京都(075)231-1111
福岡営業所 福岡(092)231-1111
下関駐在所 下関(083)231-1111
ロンドン事務所 〃 〃 〃 〃

颯爽新登場

タ・タ・タ・タ・タ
の
パワーでラクラク作業

KOBE
R907
油圧ショベル

7.0トン 全高 10.7m (R907)



さらに高性能の強力機を——このご要望に、此
ス機構と新登場した、(KOBE R907)。
強力エンジンと、そのパワーを100%生かす
全馬力制御方式とのコンビにより、掘削力は強
力そのもの。広い作業範囲、理想的な安全性、
軟弱地でも不整地でも全くタフな行動力、
軽快な運転操作、快適な居住性を備え、運転
室など、効率本位のフル機動設計。現場に奉
献が生まれます。

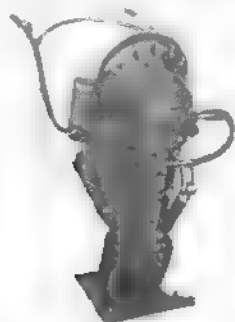
◆ 神戸製鋼

建設機械本部

◆ 神鋼商事

建設機械本部

どれを選んでも特技の持ち主です。



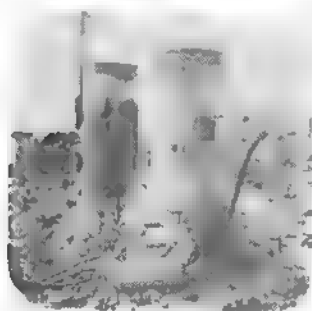
MEIHO リトルジャンボ LJ-80型

耐久力と作動の手軽さは他に類をみせない。メー
ト一の傑作です。

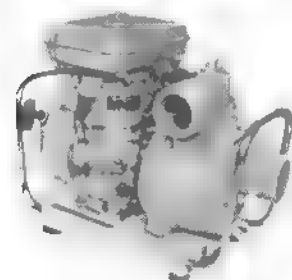


MEIHO ロードメイト RM-80A型

小型・連転操作が容易にできるため、仕上がり



MEIHO パイルカッター MPC-1型



MEIHO セルプラポンプ ME型

MEIHO

WAKITA

⋈ 脇田機械工業株式会社



本四架橋に準備万全

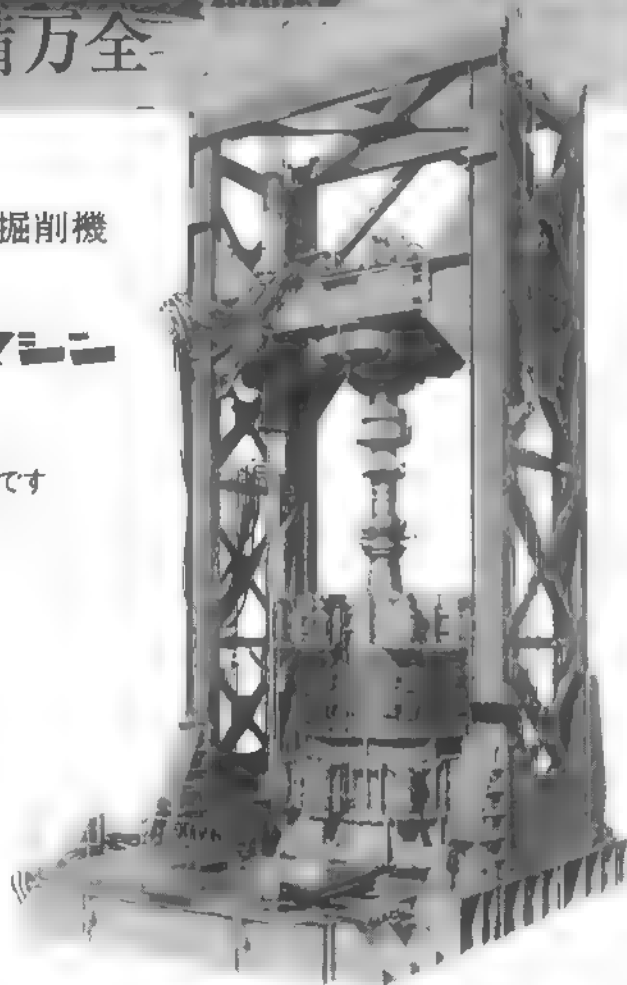
世界最大級大口径豎形岩盤掘削機

三菱・ヒューズ シャフトボーリングマシン MD360

- 世界最大級の大口径豎形岩盤掘削機です
- 掘削口径は3,600mmです

本機は掘削径 3,600mm、世界最大級の大口径岩盤掘削機で、世界の業界がその成果を、目している本機も、東横橋の建設用に開発したものです。最大潮流8ノットの海上作業台に据えて、水深20~30mの海底岩に深さ10~30mの堅穴を掘削し、橋脚の基礎を築きます。また、岩の圧縮強度2,000kg/cm²という硬い岩盤でも掘削可能です。山口県入戸入橋の橋脚工事に先駆、その高性能を大いに示しました。

●掘削口径 1,500mm級ノ最新鋭小型機MD150も準備しております。工事現場に合わせお選び下さい



三菱重工業株式会社 建設機械事業部トンネル機械課

東京都千代田区丸の内2-5-1 ☎東京03(212)3111

総販売代理店 丸紅株式会社

東京都千代田区大手町1-4-2 ☎東京03(282)3315-6



M2A
油圧モータ

HYDRAULIC hpi MOTORS

ワイドレンジな性能で
無限に広がる、広範囲な用途！
苛酷な条件で絶大なる耐久力！

- 高速 7500rpm 以上！
- 低速 20rpm でもスムーズ！
- 高温 83°C まで！
- 低温 -40°C ！
- 高压 210kg/cm² 使用可能！

圧力 連続使用 1000psi (140kg/cm²)
ピーク 3,000psi (210kg/cm²)

◎米国 "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" 製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の中で優れた性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A-シリーズは、モータは、既に本国内に於ては、数多くの実績をもつ、ユニークな存在、優秀製品であります。

今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携をなされた取扱いが致す事になりました。

多く御愛用の程お願い申し上げます。

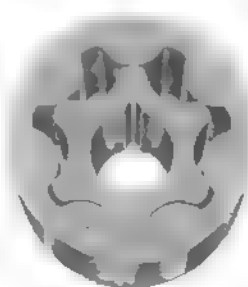
この "GEROTOR" は有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある "W.H.NICHOLS CO." による "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" は、姉妹会社である事をつけ加えて頂きます。

| 製品
コード | 70kg 以上
理論トルク値
kg-m | 理論吐出量
cm ³ /rev | ローター径
(mm) | ポート
NPTF | 速度 |
|-----------|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------------|-------------|
| 042 | 0.776 | 6.882 | 6.35 | 1" | 75~7500 RPM |
| 085 | 1.552 | 13.955 | 12.70 | 1" | 50~5000 RPM |
| 127 | 2.328 | 20.811 | 19.05 | 1" | 40~4000 RPM |
| 169 | 3.992 | 27.694 | 25.4 | 1" | 36~3600 RPM |
| 254 | 4.647 | 41.622 | 38.1 | 1 1/4" | 30~3000 RPM |
| 339 | 6.198 | 55.551 | 50.8 | 1 1/2" | 20~2000 RPM |

NEW OUTSTANDING PRODUCTS

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社
日本シロター株式会社
販売元 オイルポンプ販売株式会社

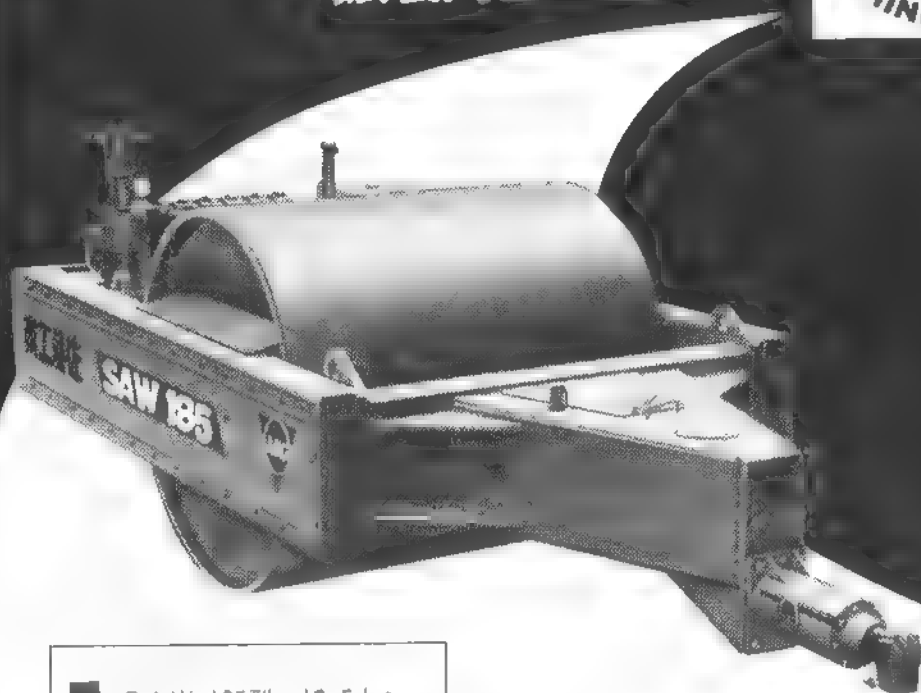
東京都品川区上大崎2-15-18 TEL 442-7231



大型ダム建設に活躍する

西独 **ABG** 社

振動ローラー



■ SAW 185型 13.5トン

■ MAW 172型 6.3トン

■ A W 165型 3.3トン

豊富な実績・電源開発大津岐ダム（「使用さ」）以来深山ダム、新高野ダム、多々良木ダム、高瀬ダム等多数の大型揚水発電所の建設工事に使用されています。

●詳細は下記にも問い合わせ下さい

本邦取扱店

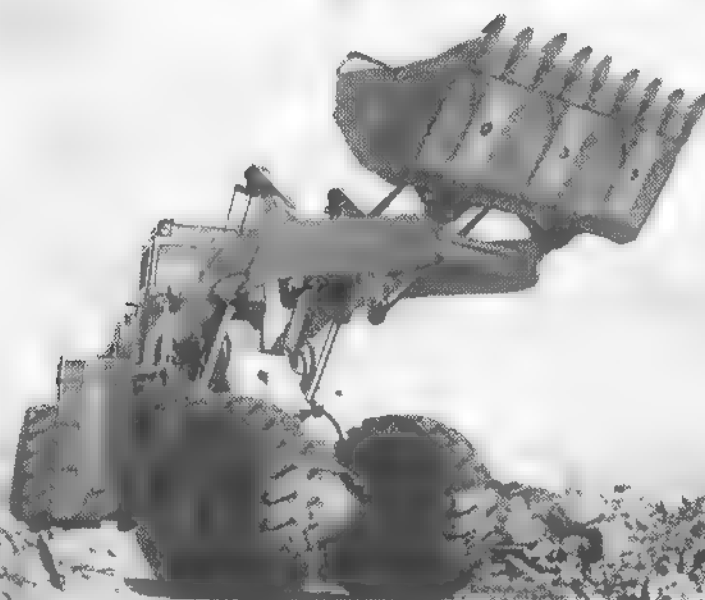
極東貿易株式会社

建設機械第1部第1課

本社 〒100 91 東京都千代田区大手町2の2の1（新大手町ビル7階）
☎03.244138 2

支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡
指定整備工場・株 東洋内燃機工業社
川崎市高津区長尾東高根738 ☎044（86）8171

275ⅢA



TCM
 東洋運搬機
TEL: 03-3441-1111 FAX: 03-3441-1112

TCM275ⅢA アーティキュレートショベル

「へん形」が現場、を「さす」が「目」を先導する TCM フクダショベル 275ⅢA サイクルタイムを大幅に短縮する作業性のよさ。そして、アーティキュレートによる機動性は抜群。苛酷な作業も思いのままです。★アーティキュレート式・バケット容量 5.0m³

パワーが違ふ！
頼れるショベル

強力な掘削力、大きな掘削深さで各地の現場で好評のUH06D。とにかく作業量がケタ違い。どんな現場でも大物ぶりを発揮して、作業能率をグングン高めています。さらに、オペレータ尊重のデラックスな運転室は、長時間運転にも疲れず、いつも快適な作業をお約束します

- 大出力93PSエンジンと可変容量形ポンプにより掘削量は抜群
- サイクルタイムは16～23秒(90°旋回時)とムダのない素早い動き
- 2ポンプ2バルブ油圧方式と合理的なレバー配置により操作は軽快
- 作業の幅を広げる豊富なアタッチメント

UH06D

日立油圧ショベル

バケット容量0.6m³(山積0.7m³)／定格出力93PS 最大掘削深さ6.4m
全装備重量17t



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10 千101
TEL (03) 293-3611 (代)





ローラ印

トラックローラー

| | | |
|--------|---|-------|
| 多年の経験 | ⇔ | 最新の技術 |
| 責任ある材質 | ⇔ | 最高の品質 |
| 低廉な価格 | ⇔ | 豊富な在庫 |



■ オリジナル製作機種

各種ブルドーザー、ショベル、アスファルトフィニッシャー等のクローラーローラー、スプロケット、フロントアイドラーなど足廻り部品のオリジナル製作については各メーカーより御依頼をいただいております是非台数の多小にかかわらず製作については御相談下さい。

■ 一般市販品

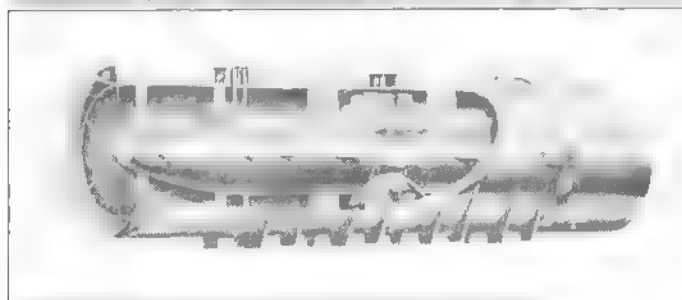
トラックローラー、キャリアローラー、フロントアイドラー、スプロケット、及びその関連部品、その他ツース、エンドビット等内外各車種を取りそろえております。

〈ローラ印 下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

株式会社 **建設部品**

東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571(代)~4
(683)1922

トンネル工事現場で活躍する、 低騒音《日立マイティファン》



安全な作業環境づくりのために

トンネル工事現場は、狭い空間で、作業員が集中して作業を行う場所です。そのため、作業環境の安全確保が非常に重要です。日立マイティファンは、トンネル工事現場で活躍する、低騒音のファンです。その特徴は、騒音を低減することです。騒音を低減することで、作業員の健康を守ることができます。また、騒音を低減することで、作業員の作業効率を向上させることができます。日立マイティファンは、トンネル工事現場で活躍する、低騒音のファンです。その特徴は、騒音を低減することです。騒音を低減することで、作業員の健康を守ることができます。また、騒音を低減することで、作業員の作業効率を向上させることができます。

日立マイティファンは、トンネル工事現場で活躍する、低騒音のファンです。その特徴は、騒音を低減することです。騒音を低減することで、作業員の健康を守ることができます。また、騒音を低減することで、作業員の作業効率を向上させることができます。日立マイティファンは、トンネル工事現場で活躍する、低騒音のファンです。その特徴は、騒音を低減することです。騒音を低減することで、作業員の健康を守ることができます。また、騒音を低減することで、作業員の作業効率を向上させることができます。

日立マイティファンの特長

- 78 80%と高効率なので、運転経費が年間300,000円もおトクです
- 70、80ホーン台と大幅な低騒音化を実現
- モートルの日立の伝統を生かした高信頼設計



日立マイティファン

●お問い合わせは、もよりの営業所へ 東京(435-41)・大阪(203-578)・福岡(4-5831)・名古屋(251-3111)・札幌(261-313)
仙台(271-1771)・富山(251-1211)・広島(211-6191)・高松(311-21) または商品事業部
東京都港区浜松町2丁目4番 号 世界貿易センタービル(郵便番号 05) 電話・東京、43514111(大代)

日立製作所

1月号PR目次

— D —

デンヨー (株) 後付 31

ダイハツディーゼル (株) 〃 43

— F —

古河鉱業 (株) 後付 23

古河さく岩機販売 (株) 〃 25

(株) フタミ広島屋 〃 37

— G —

岐阜工業 (株) 後付 1

— H —

(株) 日立製作所 後付 11・52

(株) 早崎鉄工所 〃 18

日立建機 (株) 〃 50

— J —

重車輛工業 (株) 後付 1

自動車機器 (株) 〃 15

— K —

(株) キンキ 後付 5

(株) 加藤製作所 〃 7

(株) 小松製作所 〃 16

極東貿易 (株) 〃 26・38・48

久保田鉄工 (株) 〃 38・39

(株) 建設部品 〃 51

キャタピラー三菱 (株) 綴 込

— M —

三笠産業 (株) 後付 3

マルマ重車輛 (株) 〃 8

三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン (株) 〃 20

三菱化工機 (株) 〃 32

(株) 亦木荷役機械工務所 〃 30

(株) 明和製作所 〃 27

丸矢工業 (株) 〃 28

三井物産機械販売サービス (株) 〃 35

真砂工業 (株) 〃 41

三菱重工業 (株) 〃 46・綴込

— N —

| | |
|------------------|------|
| 内外機器 (株) | 後付 9 |
| 日本ワッカー (株) | 〃 12 |
| 長岡技研 (株) | 〃 14 |
| 日本建機工業 (株) | 〃 19 |
| 日発実業 (株) | 〃 29 |
| 日 工 (株) | 〃 33 |
| (株) 南 星 | 〃 34 |

— O —

| | |
|--------------------|------|
| オイルポンプ販売 (株) | 後付47 |
|--------------------|------|

— S —

| | |
|---------------------|------|
| 省力機械 (株) | 表紙 2 |
| 住友重機械建機販売 (株) | 表紙 3 |
| 佐賀工業 (株) | 〃 3 |
| 新東亜交易 (株) | 後付 2 |
| スチールジャパン (株) | 〃 10 |
| 三和機材 (株) | 〃 21 |
| (株) 神鋼商事 | 〃 44 |

— T —

| | |
|--------------------|------|
| 東洋工業 (株) | 表紙 4 |
| 東京流機製造 (株) | 〃 2 |
| 塚本索道 (株) | 〃 4 |
| (株) 東洋内燃機工業社 | 〃 6 |
| (株) 立花商会 | 〃 13 |
| 東邦地下工機 (株) | 〃 13 |
| 太空機械 (株) | 〃 14 |
| 東日興産 (株) | 〃 15 |
| (株) トーモン | 〃 17 |
| (株) 東京鉄工所 | 〃 22 |
| (株) 椿本チェーン | 〃 40 |
| (株) 鶴見製作所 | 〃 42 |
| 東洋運搬機 (株) | 〃 49 |

— Y —

| | |
|------------------|------|
| 山田機械工業 (株) | 後付24 |
|------------------|------|

— W —

| | |
|------------------|------|
| 脇田機械工業 (株) | 後付45 |
|------------------|------|

脚がいいから、腕がいいから——作業の速さに差ができます。

どんな湿地でも、どんな急斜面でもひるまない健脚ぶり、たくましく働き、快速作業ならお手のものの超ワイドリーチ。すべてがこのクラス最高です。おまけに大トルクモータ装備でサイクルタイムもグリーンと短縮。この強力な足まわりとびっきりの掘削力——作業の能率アップならでっかく働く《住友・リンクベル トLS-2800AJ》におまかせください。

◆深掘り……6.44m

◆角掘り……5.77m

◆掘削半径……9.64m

(ロングアーム後着時)

●重量 / 17t

●バケット容量 / 0.6m³

●接地圧 / 0.45kg/cm²

(約30mm グローサシールド付)



住友・LINK-BELT 油圧式 ショベル

LS-2800AJ

住友重機械建機販売株式会社 本社 / 大阪市東区北浜5丁目22番地(新住友ビル2号館) TEL 大阪(06) 220-9014

ほればれンヨベル



国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム

【営業品目】

スチールフォーム・スライディングセントルフォームセシトル・鋼製支保工・パネル・各種コンベヤー・護岸用及びダム用フォーム・プレートフォダー、すりびん・クレーン、シールド工事用機器・各種ブラント・橋梁・鋼製プール・その他鉄骨製缶工事設計製作

山陽新幹線トンネル工事各社納入

上部半断面打設用スチールフォーム

L: 15,000 自走装置付

特許 下莉引上装置(他社では製作出来ません)



佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市荻布209 TEL 0766-23-1500 (代)

東京事務所・工場 埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838

TEL(0485)96-3366-8

大阪事務所・工場 大阪市北区源蔵町10

TEL(06)362-8495-6

仙台事務所・工場 宮城県岩沼市桑原町4-9-12

TEL(022312)4316(代)

4317・2301

沼田事務所・工場 群馬県沼田市薄根町3475

TEL(0278)3-3471

青森事務所・工場 青森県青森市新城字福田57

TEL(0177)88-4640

(音が静か)(使いやすい)
(反動が少ない) — 現場の声です。



アタッカは使って初めてそのよさがわかります。——

アタッカ発売と同時に使用者間で大きな反響をよんでいます。ダイレクトフローバルブの採用による安定性のある強力破碎。本格的マフラーを装備して消音効果を高め、作業環境を改善しました。性能と使いやすさについて数々の配慮をほどこした新製品アタッカを一度ご使用ください。あなたの腕がアタッカのすぐれた性能を感じとるはずですよ。

- 内蔵式潤滑機構により、耐久性アップ
- 少ない圧気消費量で強力破碎
- 鉄製の本格的マフラーによりすぐれた消音効果
- 取扱い操作性とも抜群
- ハンマー1つで分解組立OK

発売元

㊤東洋さく岩機販売株式会社

| | | |
|--------|-----------------------|--------------|
| 東京本・支店 | 東京都中央区日本橋3丁目11-2 | TEL 272 1711 |
| 大阪支店 | 大阪市東区南久宝町5-5 | TEL 252 3231 |
| 名古屋支店 | 名古屋市中区錦1丁目3-41(本館ビル) | TEL 231 7491 |
| 福岡支店 | 福岡市中央区基院2丁目11-15 | TEL 76 3492 |
| 札幌支店 | 札幌市中央区南二条西13丁目319 | TEL 241 6451 |
| 仙台支店 | 仙台市上杉5丁目8-53 | TEL 63 2351 |
| 高松営業所 | 高松市多度町1丁目3-4-11(中蔵ビル) | TEL 61 6137 |
| 広島営業所 | 広島市東区3丁目3-17 | TEL 82 7281 |

製造元 ㊤東洋工業株式会社

美しい日本のまちをつくるらくらくブレーカー

アタッカ

アタッカ20・アタッカ30の2機種あります

「建設の機械化」

定価 一部 三〇〇円

本誌への広告は

■一手指握いの 株式会社 共栄通信社
本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3301(代)・3385(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区喜田町27 花屋ビル3階 TEL大阪(06)362-5 5 1 5